CRT-2001-03

Centre de recherche sur les transports (C.R.T.)
Centre for Research on Transportation

LES TÉLÉPHONES MOBILES/CELLULAIRES ET LE RISQUE D'ACCIDENTS

RAPPORT FINAL

par
Claire Laberge-Nadeau
Urs Maag
François Bellavance
Denise Desjardins
Stéphane Messier
Abdelnasser Saïdi

Laboratoire sur la sécurité des transports
Laboratory on Transportation Safety

Janvier 2001

102-02870/

PUBLICATION
CRT-2001-03

LES TÉLÉPHONES MOBILES/CELLULAIRES ET LE RISQUE D'ACCIDENTS

RAPPORT FINAL

par
Claire Laberge-Nadeau[1,2]
Urs Maag[2,3]
François Bellavance[2,4]
Denise Desjardins[2]
Stéphane Messier[2]
Abdelnasser Saïdi[2]

Cette recherche a bénéficié d'une aide financière provenant de l'action concertée du Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), du ministère des Transports du Québec (M.T.Q.) et de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), dans le cadre du programme de recherche universitaire en sécurité routière. Transports Canada et la Société de l'assurance automobile du Québec ont fourni un appui supplémentaire pour l'envoi des questionnaires.

[1] Professeure titulaire, Dép. de médecine sociale et préventive, Université de Montréal
[2] Laboratoire sur la sécurité des transports du Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
[3] Professeur titulaire, Dép. de mathématiques et de statistique, Université de Montréal
[4] Professeur agrégé, Service de l'enseignement des méthodes quantitatives de gestion, École des Hautes Études Commerciales (H.E.C.)

Université de Montréal
C.P. 6128, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) Canada H3C 3J7

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada, 2001

REMERCIEMENTS

Cette recherche a bénéficié de l'apport de plusieurs personnes et organismes que l'on tient à remercier chaleureusement. Grâce à la collaboration des quatre compagnies offrant le service de téléphonie mobile/cellulaire au Québec, nous avons obtenu des données nécessaires à la réalisation de cette recherche. Ces compagnies et les responsables de service sont, par ordre alphabétique: Bell Mobilité, M. C. Vinodrai, Clearnet, Mme Hélène Soulard, Fido/Microcell, M Stéphane Lemay, et Rogers AT&T, Mme Dawn Hunt. De ces compagnies, nous remercions aussi des personnes avec qui nous avons discuté et celles qui ont aidé à l'envoi des données: M. Mario DiGiovanni, Mme Marie-France Dumais, Mme Diane Fabi, M. Alain Fortier, Mme France Guilbault, Mme Diane Gilbert, Mme Germilee Jean, M. Philippe Jetté, Mme Anne-Marie LaBerge, M. Paul P. Lenarduzzi, M. Roch Marchand, M. David Morrow, M. Patrick Swiderski, et M. Daniel Yeung. En plus des quatre compagnies, l'Association canadienne des télécommunications sans fil (ACTS) a aussi participé à quelques étapes importantes et facilité les échanges avec les compagnies; de cette Association, nous remercions M. Roger Poirier et Mme Carrie Moussa.

La Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) a non seulement supporté financièrement cette recherche, en contribuant au Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), mais aussi donné son appui par les actions suivantes : envoi postal de 175 000 lettres et questionnaires aux titulaires de permis suivant les spécifications de notre groupe de recherche, envoi des données absolument nécessaires à la réalisation de cette recherche. Il faut souligner la clairvoyance du Président-directeur général, M. Jean-Yves Gagnon qui permet, suivant des règles d'éthique très strictes, l'utilisation de données par des chercheurs universitaires pour des fins de recherche qui profitent à tous les Québécois afin que les prises de décision en matière de sécurité routière soient judicieuses. Cette politique a été reconnue par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) dans une monographie. Nous avons aussi bénéficié de l'expertise des membres du Service des études et stratégies en sécurité routière, notamment son chef M. Claude Dussault et les personnes qui ont œuvré pour l'extraction et l'envoi des données, Mme Michelle Gendreau et M. Maxime Brault, nous les remercions.

Transports Canada a collaboré en appuyant financièrement l'envoi postal.

Ont aussi collaboré à l'étude, les professeurs Robert Bourbeau de l'Université de Montréal et Sophie Lapierre de l'École Polytechnique. Du Centre de recherche sur les transports, nous avons bénéficié de l'expertise informatique notamment des professionnels M. Daniel Charbonneau, M. Luc Rocheleau et M. François Guertin, du GÉRAD, M. Pierre Girard. Mme Claudine St-Pierre du Laboratoire sur la sécurité des transports s'est acquittée de la transcription du rapport et elle a collaboré à toutes les étapes de cette recherche. Nous remercions toutes ces personnes ainsi que le public qui a répondu au sondage. Nous avons également bénéficié des équipements informatiques du CRT de l'Université de Montréal.

On constate que sans les nombreuses personnes venant des compagnies, de la SAAQ, et du public nous n'aurions pu réaliser cette recherche. L'acquisition, la saisie et le jumelage des données fut une entreprise assez complexe et laborieuse. Cependant l'équipe des professeurs et chercheurs du Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT a exécuté toutes les phases de cette recherche de façon indépendante afin d'éclairer objectivement une problématique, l'usage du téléphone mobile au volant et la sécurité routière, problématique qui intéresse non seulement le Québec mais aussi les autres provinces canadienne et d'autres pays.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has benefited from the contributions of several people and organizations whom we thank warmly. Thanks to the collaboration of the four companies offering mobile/cell phone services in Quebec, we obtained data for the realization of this research. These companies and the persons in charge of the services that we required are, in alphabetic order: Bell Mobility, Mr. C. Vinodrai, Clearnet, Mrs. Hélène Soulard, Fido/Microcell, Mr. Stéphane Lemay, and Rogers AT&T, Mrs. Dawn Hunt. We thank also the people in these companies who participated in discussions, furnished explanations and provided the data: Mr. Mario DiGiovanni, Mrs. Marie-France Dumais, Mrs. Diane Fabi, Mr. Alain Fortier, Mrs. France Guilbault, Mrs. Diane Gilbert, Mrs. Germilee Jean, Mr. Philippe Jetté, Mrs. Anne-Marie LaBerge, Mr. Paul P. Lenarduzzi, Mr. Roch Marchand, Mr. David Morrow, Mr. Patrick Swiderski and Mr. Daniel Yeung. In addition to the four companies, the Canadian Wireless Telecommunications Association (CWTA) took part in the discussions and facilitated the exchanges with the companies, we thank Mr. Roger Poirier and Mrs. Carrie Moussa of this Association.

La Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) supported this research not only financially by contributing to the Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), but also by lending its support to the following actions: mailing of 175 000 letters and questionnaires to the licence holders following the specifications of our research group, transmitting the data needed for this research. It is appropriate to praise the foresightedness of the Director General and President, Mr. Jean-Yves Gagnon who allows, following very strict rules of ethics, the use of data by university researchers for projects which benefit all Quebecers in order that the decision-makings as regards road safety can be judicious. This policy was recognized by the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) in a monography. We also profited from the expertise of the members of the Service des études et stratégies en sécurité routière of the SAAQ, in particular its head Mr. Claude Dussault and the people who worked to extract and transmit the data, Mrs. Michelle Gendreau and Mr. Maxime Brault, we thank them.

Transport Canada collaborated with a grant that helped to support the postal expenses.

Also collaborated in the study, professors Robert Bourbeau of the Université de Montréal and Sophie Lapierre of the École Polytechnique. From the Centre for Research on Transportation, we benefited from the computer and data processing expertise, in particular of the professionals M. Daniel Charbonneau, M. Luc Rocheleau and M. François Guertin, of the GÉRAD, M. Pierre Girard. Mrs. Claudine St-Pierre of the Laboratory on Transportation Safety helped in the transcription of documents and collaborated in all the stages of this research. We thank all these people as well as the public who answered the questionnaire. We also profited from the data-processing equipment of the Université de Montréal.

One notes that without the cooperation of numerous persons, namely the public, the companies, the SAAQ, we could not have accomplished this research. The data acquisition, its transcription on computer files, the data linkage and analyses were a complex and labor intensive process. The research group of the Laboratory on Transportation Safety of the CRT has carried out all phases of this research independently with the purpose of obtaining objective results and to shed light on the problem of the use of mobile phones at the wheel and road safety, a problem of interest not only to Quebec but also to other provinces and to other countries.

TABLE DES MATIÈRES

1. PROBLÉMATIQUE 1

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE 3

3. RECENSION DES ÉCRITS 3

3.1. TÉLÉPHONES MOBILES ET ACCIDENTS DE LA ROUTE, ÉTUDES EN CONDUITE RÉELLE 3

3.2. BÉNÉFICES ET MESURES DE SÉCURITÉ 6

4. MÉTHODE 9

4.1. HYPOTHÈSES 9

4.2. POPULATION ÉTUDIÉE 9

4.3. SÉLECTION DE L'ÉCHANTILLON FINAL 10

4.4. SOURCES DE DONNÉES ET VARIABLES RETENUES 13

4.4.1. SAAQ: 14

4.4.2. Compagnies de téléphone mobile : 15

4.4.3. Questionnaire: 16

4.4.4. Confidentialité des données 17

4.5. TYPE D'ANALYSES STATISTIQUES 18

5. RÉSULTATS 21

5.1. ANALYSE COMPARATIVE DU DOSSIER DE CONDUITE ENTRE LES RÉPONDANTS ET LES NON-RÉPONDANTS AU QUESTIONNAIRE 21

5.1.1. Taux de réponse au questionnaire, selon l'âge, le sexe et la ville 21

5.1.2. Taux d'accidents annuels pour les 175 000 titulaires de l'échantillon 23

5.1.3. Comparaison des taux d'accidents entre les répondants et les non-répondants en tenant compte de l'âge, du sexe et de l'année 26

5.1.4. Comparaison des taux d'accidents entre les répondants et les non-répondants en tenant compte de l'interaction entre l'âge et l'année 29

5.2. LE QUESTIONNAIRE 34

5.2.1. Répondants selon l'utilisation ou non du téléphone mobile, l'âge et le sexe 34

5.2.2. Profil comparé des utilisateurs et des non-utilisateurs du téléphone mobile, selon le sexe, pour les questions 1 à 13. 35

5.2.3. Profil des utilisateurs et des utilisatrices selon les questions 15 à 24 45

5.3. MODÉLISATION LOGISTIQUE D'AVOIR AU MOINS UN ACCIDENT DÉCLARÉ DANS LE QUESTIONNAIRE 58

5.3.1. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les femmes 61

5.3.2. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les hommes 64

5.3.3. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les utilisateurs et utilisatrices du téléphone mobile 66

5.3.3.1. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré chez les utilisatrices de téléphone mobile 69
5.3.3.2. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire chez les utilisateurs du téléphone mobile 71
5.4. MODÉLISATION LOGISTIQUE D'AVOIR AU MOINS UN ACCIDENT RÉPERTORIÉ À LA SAAQ 73
5.4.1. Analyse des accidents totaux répertoriés à la SAAQ chez les hommes : 73
5.4.2. Analyses des accidents corporels répertoriés à la SAAQ 84
5.5. FRÉQUENCE D'UTILISATION DU TÉLÉPHONE MOBILE ET LES ACCIDENTS 92
5.5.1. L'évolution mensuelle du nombre d'accidents pour l'ensemble des répondants 92
5.5.2. L'évolution mensuelle de la fréquence d'utilisation du téléphone mobile en provenance des compagnies 97
5.5.3. L'ensemble des 6 360 titulaires étant les seuls utilisateurs du téléphone mobile 99
5.5.3.1. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile 99
5.5.3.2. Fréquence d'utilisation et les accidents par mois 102
5.6. L'USAGE DU TÉLÉPHONE MOBILE EST-IL RELIÉ À L'ACCIDENT? 120
5.6.1. L'ensemble des 389 utilisateurs impliqués dans au moins un accident dont la date se situe à l'intérieur de la période d'observation 120
5.6.1.1. Nombre de jours de la période d'observation et nombre de jours d'utilisation du téléphone mobile chez les accidentés 121
5.6.1.2. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile chez les accidentés 121
5.6.1.3. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile la journée de l'accident 122
5.6.2. Proportion des accidents reliés à l'usage du téléphone mobile 122
5.6.3. Calcul du risque relatif sans ajustement à l'aide de la méthode « case-crossover design » utilisé dans l'étude Redelmeier et Tibshirani (1997) 124
6. DISCUSSION 127
6.1. COMPARAISON DES ACCIDENTS ENTRE UTILISATEURS DE TÉLÉPHONE MOBILE ET NON-UTILISATEURS POUR LES HOMMES ET POUR LES FEMMES 127
6.2. COMPARAISON CHEZ LES UTILISATRICES ET LES UTILISATEURS, DES ACCIDENTS TOTAUX ET DES ACCIDENTS CORPORELS SELON LE NOMBRE D'APPELS PAR MOIS. 128
6.3. CHEZ L'ENSEMBLE DES UTILISATEURS ET UTILISATRICES QUI ONT ÉTÉ IMPLIQUÉS DANS UN ACCIDENT, QUELLE FUT L'UTILISATION DU TÉLÉPHONE MOBILE LE JOUR DE L'IMPACT AINSI QUE DURANT LES MINUTES PRÉCÉDANT L'HEURE INDIQUÉE PAR LA POLICE? 129
6.4. LA COMMUNICATION ET LES APPELS DE SECOURS 131
6.5. PROFIL ET OPINIONS DES UTILISATEURS ET UTILISATRICES DU TÉLÉPHONE MOBILE ET CELUI DES NON-UTILISATEURS(TRICES) 132
6.6. LES RÉPONDANTS VERSUS NON-RÉPONDANTS 132
7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 135
8. RÉFÉRENCES 137

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre de répondants et d'utilisateurs anticipés avec un envoi à 100 000, 150 000 et 175 000 titulaires de permis, selon les taux obtenus lors de l'étude pilote 12

Tableau 2 : Répartition des 175 000 titulaires de permis selon l'âge et le sexe 12

Tableau 3 : Répartition des 175 000 titulaires selon la ville comparés à la population des 16-64 ans, au Québec 13

Tableau 4 : Taux de réponse au questionnaire, selon la ville, pour ceux ayant retourné le questionnaire et la lettre de consentement 22

Tableau 5 : Taux de réponse selon l'âge et le sexe 23

Tableau 6 : Nombre de titulaires n'ayant pas obtenu leur permis de classe 5 au 31 décembre de l'année en cours 23

Tableau 7 : Nombre de titulaires détenant un permis de classe 5 au 31 décembre de l'année en cours 24

Tableau 8 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de l'échantillon selon le sexe et l'année, Québec 1996-1999 24

Tableau 9 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de la population du Québec âgés entre 16 et 64 ans selon le sexe et l'année. 25

Tableau 10 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de l'échantillon selon l'âge et le sexe, Québec 1996-1999 25

Tableau 11 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de la population du Québec âgés entre 16 et 64 ans selon l'âge et le sexe 26

Tableau 12 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires selon qu'ils ont répondu au questionnaire ou non et le sexe, Québec 1996-1999 26

Tableau 13 : Estimation de la fréquence d'accidents par année, à l'aide de la binomiale négative à effets aléatoires, Québec 1996-1999 28

Tableau 14 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par année, à l'aide de la logistique-normal, Québec 1996-1999 29

Tableau 15 : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs*. 30

Tableau 16 : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs*. 31

Tableau 17 : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs*. 32

Tableau 18 : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risque relatif*. 33

Tableau 19 : Q-14 Proportion des répondants selon l'usage du téléphone mobile, l'âge et le sexe 35

Tableau 20 : Q-1 Conduisez-vous une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4) **dans le cadre de votre travail**, excluant le trajet entre votre domicile et votre lieu de travail? 35

Tableau 21 : Q-2 Au cours des 12 derniers mois, combien de kilomètres **au total** avez-vous parcourus (incluant la conduite au travail, si applicable) au volant d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4)? 36

Tableau 22 : Q-3 Comparé au kilométrage fait il y a deux ans, est-ce que votre kilométrage total des douze derniers mois (tel qu'écrit à la question no 2) a été ..... ? 36

Tableau 23 : Q-4 Combien de fois par semaine, en moyenne, conduisez-vous une automobile **après 20 heures** (ou 8 heures le soir)? 37

Tableau 24 : Q-5 À quelle fréquence conduisez-vous avec un ou des passagers ? 37

Tableau 25 : Q-6 Lorsque vous conduisez une automobile, écoutez-vous la radio, des cassettes ou des disques compacts ? 38

Tableau 26 : Q-7 Lorsque vous écoutez la radio, des cassettes ou des disques compacts au volant, vous arrive-t-il de changer le poste, de remplacer la cassette ou le disque compact, pendant que le véhicule est en mouvement ? 38

Tableau 27 : Q-8 À votre avis, les activités suivantes en conduisant peuvent-elles nuire à la conduite automobile ? (cochez une case par activité proposée) 39

Tableau 28 : Rapports de cote des nuisances à la conduite suivant le sexe 40

Tableau 29 : Q-9 Au cours des 24 derniers mois, dans combien d'accidents de la route avez-vous été impliqué alors que vous étiez **conducteur** d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4)? (peu importe si vous étiez responsable ou non de l'accident) 41

Tableau 30 : Q-10 Le ou les accidents dans lesquels vous avez été impliqué, au cours des 24 derniers mois, ont-ils fait l'objet d'un rapport de police ou d'un constat amiable? 42

Tableau 31 : Q-11 Au cours des 24 derniers mois, lorsque vous changiez le poste de radio, ou que vous changiez une cassette ou un disque compact en conduisant une automobile 42

Tableau 32 : Difficulté à rester dans votre voie en syntonisant un poste de radio suivant le statut d'utilisateur et le sexe 43

Tableau 33 : Faillir avoir un accident en syntonisant un poste de radio suivant le statut d'utilisateur et le sexe .. 43

Tableau 34 : Q-12 Quel emploi occupez-vous actuellement? 44

Tableau 35 : Q-13 Quel est le plus haut niveau d'études que vous avez atteint ? 44

Tableau 36 : Q-15 Qui est abonné à la compagnie de téléphone mobile que vous utilisez, identifiez cette compagnie 45

Tableau 37 : Q-16 Depuis combien de temps utilisez-vous un téléphone mobile, toutes compagnies incluses? .. 46

Tableau 38 : Q-17 Quel type de téléphone mobile utilisez-vous régulièrement ? 46

Tableau 39 : Q-18 Utilisez-vous régulièrement une carte prépayée (carte à puce) pour faire vos appels sur téléphone mobile ? 46

Tableau 40 : Q-19 Lorsque vous conduisez une automobile ou un autre type de véhicule, utilisez-vous un téléphone mobile ? 47

Tableau 41 : Q-20 Avant de faire un appel téléphonique avec un téléphone mobile en conduisant, adoptez-vous un ou plusieurs des comportements suivants ? 47

Tableau 42 : Avant de faire un appel, adoptez-vous un ou plusieurs de ces comportements 48

Tableau 43 : Q-21 Combien d'appels faites-vous en moyenne par semaine, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez faits et exclure ceux que vous avez reçus) ? 49

Tableau 44 : Mes appels faits au volant d'une automobile 50

Tableau 45 : Q-22 Combien d'appels recevez-vous en moyenne par semaine, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez reçus et exclure ceux que vous avez faits) ? 51

Tableau 46 : Mes appel reçus au volant d'une automobile 52

Tableau 47 : Q-23 Au cours des 24 derniers mois, pendant que vous utilisiez un téléphone mobile au volant d'une automobile 53

Tableau 48 : Q-24 Au cours des 24 derniers mois, avez-vous utilisé votre téléphone mobile pour rejoindre les services de secours (policiers, ambulanciers, etc.), un parent ou un ami ou quelqu'un au travail, après un accident de la route ? 54

Tableau 49 : Oui, pour un ou plusieurs accidents dans lesquels j'étais impliqué 54

Tableau 50 : Oui, pour un ou plusieurs accidents dont j'ai été témoin 55

Tableau 51 : Utilisation du téléphone après un accident de la route: autre situation 55

Tableau 52 : Taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge, l'usage du téléphone mobile ou non et le sexe 59

Tableau 53 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les femmes de l'échantillon. N=12 352 63

Tableau 54 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les hommes de l'échantillon. N=21 702. 65

Tableau 55 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les utilisatrices du téléphone mobile, N = 2 592 70

Tableau 56 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les utilisateurs de téléphone mobile. N = 8 052 72

Tableau 57: Taux d'accident annuel des répondants pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 73

Tableau 58: Taux d'accident annuel des répondants selon le groupe d'âge pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 74

Tableau 59: Risques relatifs et taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont un téléphone mobile ou non, l'âge et l'année pour la période 1996-1999 75

Tableau 60 : Estimation du taux annuel d'accident total répertorié à la SAAQ, chez les hommes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique normale pour le modèle I. 79

Tableau 61: Taux d'accident 'total' annuel des répondantes pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 ... 80

Tableau 62: Taux d'accident 'total' annuel des répondantes selon le groupe d'âge pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 80

Tableau 63: Risques relatifs et taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année pour la période 1996-1999 81

Tableau 64 : Estimation du taux annuel d'accident total répertorié à la SAAQ, chez les femmes pour la période globale 1996-1999 par la méthode de régression logistique normale pour le modèle I. 83

Tableau 65: Taux d'accident corporel annuel chez les répondants pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 84

Tableau 66: Taux d'accident corporel annuel chez les femmes répondantes pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 84

Tableau 67: Taux d'accident corporel annuel des répondants hommes et nombre d'accidents selon le groupe d'âge et l'année pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 85

Tableau 68 : Taux d'accident corporel annuel des répondantes femmes et nombre d'accidents selon le groupe d'âge et l'année pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999 85

Tableau 69: Risques relatifs et taux d'accidents corporels annuel pour 100 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année 86

Tableau 70: Taux d'accidents corporels annuels pour 100 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année. 87

Tableau 71: Estimation du taux annuel d'accident corporel répertorié à la SAAQ, chez les hommes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique pour le modèle I. 90

Tableau 72: Estimation du taux annuel d'accident corporel répertorié à la SAAQ, chez les femmes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique pour le modèle I. 91

Tableau 73 : Nombre de répondants selon le sexe, la période et l'utilisation d'un téléphone mobile. 94

Tableau 74 : Nombre d'utilisateurs d'un téléphone mobile envoyés aux compagnies et le nombre qui nous est retourné avec leur fréquence d'utilisation selon le sexe et la période, Québec Août 1998—Août 2000. 98

Tableau 75 : Nombre d'utilisateurs d'un téléphone mobile pour lesquels nous avons reçu leur fréquence d'utilisation et le nombre qui sont les seuls utilisateurs selon le sexe et la période, Québec Août 1998—Août 2000. 99

Tableau 76 : Répartition du nombre d'appels faits par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec Août 1998-Août 2000 103

Tableau 77 : Répartition du nombre d'appels reçus par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec Août 1998-Août 2000 104

Tableau 78 : Répartition du nombre d'appels faits par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 105

Tableau 79 : Répartition du nombre d'appels reçus par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 106

Tableau 80 : Répartition de la durée d'un appel fait chez les utilisatrices d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 107

Tableau 81 : Répartition de la durée d'un appel reçu chez les utilisatrices d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 108

Tableau 82 : Répartition de la durée d'un appel fait chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 109

Tableau 83 : Répartition de la durée d'un appel reçu chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000 110

Tableau 84 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seules utilisatrices du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000. 111

Tableau 85 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000. 113

Tableau 86 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seules utilisatrices du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000. 114

Tableau 87 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000. 115

Tableau 88 : Nombre moyen de jours observés et d'utilisation ainsi que le % de jours d'utilisation du téléphone mobile selon le nombre de jours observés 121

Tableau 89 : Le nombre moyen d'appels par jour et la durée moyenne en secondes par appel selon le nombre de jours d'utilisation des 389 utilisateurs impliqués dans au moins un accident. 122

Tableau 90 : Le nombre moyen d'appels pour le jour de l'accident ainsi que la durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel. 122

Tableau 91 : Répartition des accidents selon l'utilisation du téléphone à différents intervalles près de l'heure de l'accident, le jour et le jour précédant l'accident (jour témoin). 123

Tableau 92 : Répartition des accidents selon l'utilisation du téléphone mobile à différents intervalles près de l'heure de l'accident, le jour et le jour précédant l'accident (jour témoin) pour lesquels il n'y a qu'un seul utilisateur. 124

Tableau 93 : Risque relatif et l'intervalle de confiance à 95% pour des données appariées pour différents intervalles : jour témoin étant le jour précédant l'accident. 125

Tableau 94 : Risque relatif et l'intervalle de confiance à 95% pour des données appariées pour différents intervalles : jour témoin étant le jour précédant l'accident, seul utilisateur dut téléphone mobile.. 126

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Téléphone mobile et risque d'accident : Principales analyses 18

Figure 2 : Fréquence de tous les appels fait par semaine 49

Figure 3 : Fréquence de tous les appels faits au volant par semaine 50

Figure 4 : Fréquence de tous les appels reçus par semaine 51

Figure 5 : Fréquence de tous les appels reçus au volant par semaine 52

Figure 6 : Comparaison des taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge et l'usage du téléphone mobile chez les femmes 59

Figure 7 : Comparaison des taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge et l'usage du téléphone mobile chez les hommes 59

Figure 8 : Taux d'accident déclaré pour 100 utilisateurs sur 2 ans selon le nombre d'appels chez les hommes... 68

Figure 9 : Taux d'accident déclaré pour 100 utilisatrices sur 2 ans selon le nombre d'appels chez les femmes... 68

Figure 10 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 répondants ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon le sexe, août 1998-août 2000. 93

Figure 11 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents corporels pour 10 000 répondants ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon le sexe, août 1998–août 2000. 93

Figure 12 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 femmes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998-août 2000... 95

Figure 13 : L'évolution mensuel du taux d'accidents corporels pour 10 000 femmes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998–août 2000. 95

Figure 14 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 hommes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, Août 1998 – Août 2000. 96

Figure 15 : L'évolution mensuel du taux d'accidents corporels pour 10 000 hommes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998 – août 2000 97

Figure 16 : Nombre moyen d'appels faits et d'appels reçus par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000. 100

Figure 17 : Nombre moyen d'appels faits et d'appels reçus par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000. 101

Figure 18 : Durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000. 101

Figure 19 : Durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel chez les utilisateurs d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000. 102

Figure 20 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisatrices par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels faits par mois (variable étudiée), Québec Août 1998 – Août 2000. 103

Figure 21 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisatrices par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels reçus par mois (variable étudiée), Québec août 1998–août 2000. 104

Figure 22 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisateurs par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels faits par mois (variable étudiée), Québec août 1998 – août 2000. 105

Figure 23 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisateurs par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels reçus par mois (variable étudiée), Québec août 1998–août 2000. 106

Figure 24 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisatrices par mois selon la durée en secondes par appel fait, Québec août 1998 – août 2000. 107

Figure 25 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisatrices par mois selon la durée en secondes par appel reçu, Québec août 1998 – août 2000 108

Figure 26 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisateurs par mois selon la durée en secondes par appel fait, Québec Août 1998 – Août 2000. 109

Figure 27 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisateurs par mois selon la durée en secondes par appel reçu, Québec août 1998 – août 2000 110

Figure 28 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et le nombre d'appels faits par mois 116

Figure 29 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel fait en seconde 117

Figure 30 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel reçu en secondes. 118

Figure 31 : Répartition procentuelle des utilisatrices de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et le nombre d'appel reçu par mois. 118

Figure 32 : Répartition procentuelle des utilisatrices de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel fait en secondes. 119

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1

Lettre de la SAAQ (version française)
Lettre du Laboratoire (version française)
Questionnaire de 24 questions posté aux 175 000 titulaires (version française)
Lettre de la SAAQ (version anglaise)
Lettre du Laboratoire (version anglaise)
Questionnaire de 24 questions posté aux 175 000 titulaires (version anglaise)

Annexe 2

Tableau détaillé des 175 000 titulaires selon l'âge, le sexe et la ville de résidence

Annexe 3

Modèles statistiques des données discrètes de panel

Annexe 4

Calcul des risques relatifs pour des données appariées

RÉSUMÉ

Introduction

Avec le développement accéléré du marché des téléphones mobiles/cellulaires, l'usage de ces appareils pendant la conduite automobile soulève la question suivante, y a-t-il un risque plus élevé d'accidents de la route s'ils sont utilisés en conduisant? Et si oui, quelle est l'ampleur de cet accroissement du risque? Des études sur simulateurs portant sur peu de sujets (12-27) (Stein *et al.*, 1987; McKnight & McKnight, 1993; Alm & Nilsson, 1995) ont montré plusieurs effets potentiellement néfastes pour la conduite automobile dont un allongement du temps de réaction, une variation du positionnement latéral du véhicule, etc. Très peu d'études épidémiologiques ont étudié la relation entre l'utilisation du téléphone mobile et les accidents, mais l'une d'entre elles (Redelmeier & Tibshirani, 1997) en arrive à la conclusion que le risque d'accidents est environ 4 fois plus élevé avec l'utilisation du téléphone au volant comparé avec la non-utilisation ; ceci sur 699 utilisateurs ayant été impliqués dans un accident avec dommages matériels sérieux.

Objectifs

Notre recherche est une étude épidémiologique comportant deux cohortes suffisamment nombreuses, les utilisateurs(trices) et les non-utilisateurs(trices), permettant de vérifier s'il y a une association entre l'utilisation du téléphone en conduite réelle et les accidents de la route, en distinguant les accidents avec dommages corporels de ceux avec dommages matériels seulement.

Méthode

La SAAQ a fait un envoi massif d'un questionnaire et d'une lettre de consentement à 175 000 titulaires de permis de classe 5 (véhicule de promenade), stratifiés selon l'âge et le sexe selon nos spécifications. Le questionnaire porte sur l'exposition au risque, les habitudes de conduite, les opinions des répondants sur quelques activités susceptibles de nuire à la conduite, les accidents des 24 derniers mois; et pour les utilisateurs d'un téléphone mobile des questions sur son utilisation ont été ajoutées. La lettre de consentement a demandé l'autorisation d'obtenir de la part de la compagnie de téléphone les données sur l'utilisation (début et fin de chaque appel avec indication appel fait ou reçu, appel d'urgence) et de la part de la SAAQ les données du dossier de conduite (détails sur les accidents spécifiquement la date et l'heure, dommage matériel seulement ou avec blessés, points d'inaptitude, etc.). Le questionnaire a été complété par 38 300 personnes dont 36 079 avaient aussi signé la lettre de consentement. Les quatre compagnies de téléphones mobiles ont collaboré et nous ont fourni des fichiers sur l'activité téléphonique, et la SAAQ, le fichier des dossiers de conduite. Le fichier de travail jumelant les trois blocs d'information a été construit au Laboratoire sur la sécurité des transports utilisant un numéro identificateur, donc pas de noms ou adresses, afin de respecter la confidentialité et l'anonymat des répondants.

Cette richesse de données a mené à un grand nombre de sous-études qui sont présentées et organisées dans ce rapport de la façon suivante. Nous comparons d'abord les répondants et les non-répondants pour savoir s'ils sont semblables selon l'âge, le sexe, la ville habitée et les accidents. Les réponses obtenues par questionnaire sont présentées en détail avant le cœur des résultats: le lien entre les accidents et l'usage du téléphone mobile, avec la présentation des modèles de régression. Les résultats traitent d'abord des accidents déclarés dans le questionnaire et ensuite des accidents répertoriés dans les dossiers de la SAAQ. Nous présentons ensuite des données portant sur la fréquence d'utilisation du téléphone mobile et les accidents, selon les appels faits ou reçus, en nombre ou en durée. Nous terminons par l'application de la méthode utilisée par Redelmeier & Tibshirani (1997) à nos données afin d'expliquer les différences de résultats.

Les méthodes statistiques employées sont des tests du khi-deux et des calculs de risques relatifs à partir de tableaux de contingence et des modèles de régression logistique-normale. Ces modèles,

construits séparément pour les hommes et les femmes, estiment la force des liens entre des variables explicatives et les accidents.

Résultats

Globalement les résultats montrent un risque relatif d'accident total et un risque relatif d'accident corporel plus élevé chez les utilisateurs et utilisatrices de téléphones mobile/cellulaire que chez les non-utilisateurs et non-utilisatrices.

Pour les accidents totaux répertoriés à la SAAQ le calcul des risques relatifs à l'aide de modèles qui tiennent compte uniquement de l'âge et de l'année d'observation montre 38% plus de risque d'accidents chez les utilisateurs et chez les utilisatrices. Ce risque plus élevé se montre aussi pour chaque groupe d'âge, 1,43 (16-24 ans); 1,34 (25-34 ans); 1,44 (35-44 ans); 1,36 (45-54 ans) significatifs statistiquement excepté chez les 55-64 ans où il est de 1,21 et non significatif par rapport aux non-utilisateurs du même groupe d'âge. De même le calcul des risques relatifs montre aussi 38% plus de risque d'accidents corporels chez les utilisateurs et 39% chez les utilisatrices. Lorsque l'on tient compte de facteurs accidentogènes comme le kilométrage annuel, la conduite après vingt heures, les habitudes de conduite en plus de l'âge et de l'année d'observation alors le risque relatif est inférieur à 1,38. Le risque relatif d'accident total est plus élevé de 11% chez les utilisateurs et de 21% chez les utilisatrices. Le risque relatif d'accident corporel est plus élevé de 30% chez les utilisatrices et de 10% chez les utilisateurs mais ce dernier n'est pas significatif. Le calcul des risques relatifs pour les accidents déclarés dans le questionnaire qui tient compte des facteurs accidentogènes montre des résultats semblables.

Des analyses ont été entreprises à l'aide de données objectives portant sur l'usage du téléphone mobile, venant de 4 compagnies qui offrent le service aux abonnés du Québec. Avec ces données, on a comparé les gros utilisateurs avec ceux faisant une faible utilisation. La modélisation du taux d'accident montre chez les seules utilisatrices qu'il n'y a pas d'effet d'âge. Par contre celles qui reçoivent 55 appels et plus par mois sont 2,3 fois plus à risque d'accidents que celles qui reçoivent aucun ou un appel par mois. Chez les seuls utilisateurs, il y a un effet d'âge, les jeunes âgés de 16-24 ans sont 2,60 fois plus à risque que ceux âgés de 55-64 ans. Pour les utilisateurs faisant un grand nombre d'appels par mois (135 et plus) le risque relatif d'accident est d'environ 2 par rapport à ceux faisant moins de 10 appels ; ces risques tiennent compte de l'âge et du kilométrage. Les faibles utilisateurs du téléphone mobile enregistrent les mêmes risques d'accidents que les non-utilisateurs.

La modélisation du taux d'accidents corporels chez les seules utilisatrices sont à prendre avec caution à cause du faible nombre d'accidents corporels pour les différents profils. Néanmoins, les résultats qui ressortent sont que seules les variables du kilométrage annuel et le nombre d'appels reçus par mois sont retenues pour expliquer le risque d'accidents corporels. Chez les seuls utilisateurs, par ordre d'importance, le nombre de kilomètres annuel, l'âge, la durée d'un appel fait et la durée d'un appel reçu sont les seules variables retenues pour expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident corporel.

Les risques relatifs présentés ci-haut sont très inférieurs à ceux décrits par Redelmeier et Tibshirani (1997) qui ont utilisé une méthode très différente le " case-crossover". Nous soulevons des doutes sur la justesse de cette méthode appliquée à cette problématique qui peut conduire à surestimer le vrai risque. En examinant l'activité téléphonique à l'aide de nos données, on observe qu'au cours de la journée de l'accident, les abonnés utilisent, en moyenne 12 fois le téléphone mobile, soit 55% plus souvent qu'une journée quelconque de la période d'utilisation. En fait, ils font plus d'appels qu'ils n'en reçoivent cette journée comparativement à une journée quelconque. De plus, la journée de l'accident, l'utilisation du téléphone mobile est plus élevée après qu'avant l'heure de l'accident. Ce qui n'est pas le cas pour la journée précédant l'accident.

Cela signifie que les utilisateurs font des appels pour signaler l'accident à leurs proches, appels qu'ils n'auraient pas fait sinon. Or l'heure de l'accident inscrit par le policier n'est pas aussi précise que l'heure de l'appel téléphonique; nous risquons donc de comptabiliser des appels survenant avant l'heure de l'accident alors qu'en réalité ils surviennent après, ce qui génère un doute sur la qualité des données des auteurs cités. Étant donné que la durée moyenne d'un appel n'est que de 2 minutes, il est facile de faire cette mauvaise classification. De plus on peut aussi douter de la valeur de la comparaison avec une journée témoin où l'activité au volant est inconnue et peut-être différente de la journée de l'accident. L'application du case-crossover à l'aide à nos données résulte dans un risque relatif de 5,13 (sans ajustement) qui est proche de l'estimation de Redelmeier et Tibshirani (1997) soit de 6,54 avant ajustement. C'est donc la méthode qui produit la surestimation.

Résumons les principales caractéristiques révélées par le questionnaire :

- 95,4% des hommes et 87,8% des femmes répondants avec téléphone mobile, l'utilisent au volant.
- Le groupe des non-utilisateurs(trices) émet l'opinion que converser au téléphone mobile en conduisant nuit beaucoup à la conduite, 72,2% versus 36% chez les utilisateurs et 77,6% vs 50,9% chez les utilisatrices.
- Les hommes et les femmes utilisateurs(trices) parcourent plus de kilomètres annuellement et occupent un emploi en plus grand nombre. Les hommes conduisent plus souvent le soir que les femmes et chez les deux sexes, les utilisateurs et utilisatrices conduisent plus souvent le soir que les non-utilisateurs(trices).
- 25,6% des hommes et 19,5% des femmes disent avoir fait un appel après avoir été témoin d'un accident de la route. De plus 39,4% des hommes et 43,8% des femmes font plusieurs appels (parent, ami ou collègue) après avoir été impliqués dans un accident. Parmi ceux impliqués dans un accident et ayant fait un appel, 68,6% des utilisateurs et 55,6% des utilisatrices disent appeler les secours.

Discussion

Nous avons trouvé des résultats robustes montrant une association entre le fait d'être impliqué dans un accident de la route pour un utilisateur de téléphone mobile par rapport aux non-utilisateurs. Sur la base de notre recherche nous jugeons que le risque calculé selon la méthode de Redelmeier et Tibshirani surestime le vrai risque. Les raisons principales sont: l'imprécision de l'heure réelle de l'accident malgré les précautions prises par les auteurs, la comparaison avec le jour précédent ou un autre jour témoin pour lesquels l'utilisation de la voiture n'est pas connu même si ces auteurs ont fait une correction. Rappelons que d'après nos données, les utilisateurs font moins d'appels une journée quelconque de leur période d'utilisation qu'au jour de l'accident où ils font des appels pour signaler l'accident, qu'ils n'auraient pas faits autrement. Cette observation va dans le même sens que celle des répondants à notre questionnaire. Nous doutons donc de la qualité des données utilisées par Redelmeier et Tibshirani et de la justesse de la méthode du "case-crossover" pour cette problématique.

Conclusion

Cette recherche constitue la première recherche épidémiologique qui à l'aide d'un échantillon considérable montre une association de risque d'accident et d'accident corporel avec le fait d'avoir un téléphone cellulaire comparé à la population des hommes et des femmes qui n'en ont pas. Globalement ce risque augmente de 38% pour les utilisateurs d'un téléphone cellulaire. Parmi les utilisateurs le risque relatif augmente à environ 2 pour ceux avec une forte fréquence d'utilisation comparé avec ceux ayant une utilisation très restreinte, en tenant compte de l'exposition au risque, de l'âge et des habitudes de conduite. Ces résultats sont robustes tant par la qualité de nos données, par le fait que plusieurs groupes les démontrent, par la précision

qu'apporte un échantillonnage stratifié considérable de plus de 36 000 sujets et par le choix de la méthode employée.

Enfin d'après nos résultats et ceux des auteurs des études expérimentales cités dans notre recension, quelques mesures de sécurité auprès des conducteurs devraient être encouragées. Les perspectives d'avenir pour la sécurité routière, devraient tenir compte non seulement du risque global d'accident chez les utilisateurs et utilisatrices, mais aussi de l'association entre la fréquence des appels et le risque d'accident.

Mots-clés : Étude épidémiologique, téléphone mobile/cellulaire, risques d'accidents, DMS, avec blessés, sécurité routière, enquête.

SUMMARY

Introduction

With the ever increasing market of cellphones and their use while driving, the question arises whether there is an increased collision risk associated with the use of a cellphone while at the wheel of a motor vehicle. If so, how big is the increase of this risk? Several studies, carried out on simulators with relatively small numbers of subjects (12-27), have shown potentially detrimental effects for driving such as slower reaction, less lateral control of the vehicle, etc. (Stein et al., 1987; McKnight & McKnight, 1993; Alm & Nilsson, 1995). Very few epidemiological studies have investigated the relation between the use of cellphones and driving, but Redelmeier & Tibshirani (1997) concluded that the collision risk while using a cellphone is about four times the risk while not using one; this study was done on 699 cellphone users who were involved in a serious property damage only collision.

Objective

Our research is an epidemiological study on two large cohorts, namely users of cellphones and nonusers, with the objective to verify whether an association exists between cellphone use and collisions, distinguishing property damage only from injury collisions.

Methods

The SAAQ did a huge mailing of a questionnaire and a letter of consent to 175 000 license holders of class 5 (automobiles), stratified by age and gender according to our specifications. The questionnaire asked about risk exposure, driving habits, opinions about activities harmful to driving, the collisions within the past 24 months; and questions about the use of the cellphone were added for the users. The letter of consent asked for the permissions to obtain data from the telephone companies about the cellphone use (start and end of each call received and made, indication of emergency calls), and from the SAAQ the driver's record (details of the collisions such as date and time, PDO or injury collision, demerit points, etc.). We received 38 300 completed questionnaires with a signed letter of consent from 36 079 drivers. The four cellphone companies collaborated and provided the files on the cellphone activities, and the SAAQ the drivers' records. The files from the three data sources were merged in the Laboratory on Transportation Safety using a identification number, hence no names or addresses, in order to respect the confidentiality and the anonymity of the participants.

This rich data set led to a number of studies which are presented and organised in this report in the following manner. We first compared the respondants with the non respondants to verify whether they are similar with respect to age, gender, place of residence and collisions. Next, the answers to the questionnaire are given before the main results, namely the association between collisions and cellphone use, presented by regression models. The results on collisions declared in the questionnaire are followed by those registered in the files of the SAAQ. We then present the results on the collisions and the use of the cellphone, frequency and length of calls made and received. We end with the application to our data of the method used by Redelmeier & Tibshirani (1997) to explain the difference between the results. The statistical methods used include chi-square tests and risk estimates based on contingency tables and logistic-normal regression models. These models, constructed separately for the men and for the women, estimate the strength of the links between the explanatory variables and the collisions.

Results

Globally, we find an increased risk for all collisions and also for injury collisions for the users of cellphones compared with the nonusers. The relative risks for the collisions recorded in the files of the SAAQ, taking into account only the age and year of the collision, give a 38% increase for the cellphone users compared with the nonusers. This increased relative risk is present for each age group, namely 1,43 (16-24 years old); 1,34 (25-34); 1,44 (45-54); statistically significant but not for the 55-64 year olds where we found 1,21 compared with the nonusers of the same age group. The models for the injury collisions show also increased relative risks for the cellphone users, 38% for men and 39% for women. These risks diminish if other variables, such as the kilometers driven, driving habits such as night driving, etc. are incorporated into the models. For all collisions the relative risks become 1,11 for men and 1,21 for women; for the injury crashes they are 1,30 for women and 1,10 for men, the latter no longer statistically significant. The relative risks calculated from the self declared collisions in the questionnaire are similar.

Further analyses were carried out with the data on the use of the cellphone that we obtained from the telephone companies. We limited these analyses to 'only users' of the cellphone. Collision risks were compared for heavy users with those making a minimal use of the cellphone. The models for all collisions show no age effect for the women. However, those receiving 55 calls per month or more are 2,3 times at the risk of those receiving at most one call per month. For the men there is an age effect, the youngest group, 16 to 24 years old, is at 2,60 times the collision risk of the 55 to 64 year olds. The heavy users, at least 135 calls made per month, are about twice the risk of those making less than 10 calls; all these risks take into account the age and kilometers driven. The group of light users of mobile phones show the same crash risk as the nonusers.

The models for injury collisions for women should be interpreted with caution since there were few such collisions. The results show only an association with the distance driven and the number of calls received per month. For men the important explanatory variables of injury collisions are the kilometers driven, the age, the length of calls received and made.

The RR presented above are much lower than those described by Redelmeier & Tibshirani (1997) who used the case-crossover, a method very different from ours. We have serious doubts about the applicability of the case-crossover method to this kind of data as it can overestimate the true risk. Examining the telephone activity for the days of a collision, we observe an average of 12 calls per day which is 55% more than the average use for any day during the available phone use record. In fact, the users make more calls than they receive on a collision day than on others, and the use is heavier after the collision time than before which is not the case on the preceeding day. This increased use corresponds to calls made to relatives, friends or colleagues informing them of the collision, clearly calls that are not made on other days. Since the time of the collision given in the police report is often inaccurate, one risks to missclassify calls that took place after the collision as calls having taken place beforehand. As calls last on average only two minutes, missclassifications can occur easily. Hence, one can question the quality of the data of these authors. The application of the case-crossover design of our data give a relative risk estimate of 5,13 (without any adjustments) which is very similar to the result of 6,54 obtained by Redelmeier & Tibshirani. Hence, it is the method that causes the overestimate. In addition, the appropriateness of the comparison with a control day is debatable since the driving activity on that day is unknown and may be quite different from the collision day.

Finally a summary of the questionnaire answers:

- 95,4% of men and 87,7% of women declare using the cellphone while driving.
- The nonusers consider talking on the cellphone more harmful than users; 72,1% versus 36% among men and 77,6% versus 50,9% among women are of the opinion that this activity is very harmful to driving.
- Users, men as well as women, drive more than nonusers and they also drive more frequently in the evening (after 8 pm). Men drive more often in the evening than women.
- 25,6% of men and 19,5% of women declare to have made a call after witnessing a collision. Furthermore, 39,4% of men and 43,8% of women made several calls (relative, friend or colleague) after a collision. Among those who were involved in a collision and who made a call, 68,6% of men and 55,6% of women have called an emergency number.

Discussion

We have found robust results showing an association between crash risk for users of mobile phone compared with non-users. On the basis of our research, we believe that the risk calculated with the method of Redelmeier & Tibshirani overestimates the real risk. The main reasons are the lack of precision of the collision time, despite the precautions taken by these authors, and the comparison with the previous or another control day since the use of the car on the comparison day is unknown even though these authors applied a correction factor. Recall that our data document that users make fewer calls on days other than the collision day when they make extra calls to inform others of their accident. This observation corresponds also to the answers obtained in our questionnaire. We have good reasons to doubt the quality of the data used by Redelmeier and Tibshirani, and of the case-crossover as an appropriate method for this kind of data.

Conclusion

This research is the first epidemiological study based on a substantial sample that shows an association between risks for PDO and for injury collisions for cellphone users compared with nonusers. Globally, there is an 38% risk increase for the users. Among the users the relative risks increases to about two for the heavy users compared with minimal users taking into account age, risk exposure and driving habits. These results are robust because of the quality of our data, the consistency across several groups, the precision brought by a large stratified sample and the choice of the method.

Given our results and those by authors of experimental studies cited in our literature review, safety measures for users should be encouraged. In terms of road safety perspectives for the future, one should not only consider overall collision risks for users but also the effects of the frequency of use.

Keywords: Epidemiological study, mobile/cellphone, collisions risks, PDO, with injuries, road safety, survey

1. PROBLÉMATIQUE

Les premières applications commerciales de la radiodiffusion furent réalisées dans les années 1920 pour les communications entre les navires et ponctuellement exploitées par la police et l'armée des États-Unis. C'est en 1946 qu'il est devenu possible pour quelqu'un de faire un appel téléphonique à partir d'un véhicule en mouvement en se connectant par radio au réseau téléphonique public. L'idée du cellulaire est apparu à la fin des années 1940 et n'a été réalisée qu'en 1970 à cause de la télévision qui utilisait tout le spectre. Il a fallu une autre douzaine d'années avant de commercialiser le service du système radio cellulaire analogique à cause des incertitudes face à l'administration du nouveau spectre. C'est en juillet 1985 que les téléphones cellulaires[1] firent leur entrée sur le marché canadien. La téléphonie cellulaire a connu une très lente pénétration due, entre autre, à la limitation de spectre, à la réglementation, au coût et à la demande insuffisante. La deuxième génération est maintenant basée sur le système numérique qui améliore la qualité de la transmission et permet la confidentialité. Les téléphones dits mobiles englobent ces deux types de technologies: analogique et numérique.

Avec le développement de ce marché, l'utilisation du téléphone mobile pendant la conduite automobile soulève de nombreuses questions quant à son effet potentiel sur le risque d'accidents de la route. L'utilisation de ces appareils pendant la conduite entraîne-t-elle une hausse des accidents de la route et si oui, quelle en est l'ampleur comparativement aux conducteurs qui n'utilisent pas ce type d'appareil? Selon Petica (1994), l'utilisation du téléphone en voiture est susceptible d'amener des perturbations, car cette tâche secondaire à la conduite utilise presque les mêmes mécanismes perceptifs et cognitifs qui sont normalement affectés à la tâche principale de conduite. Plusieurs études expérimentales (Stein *et al*, 1987; McKnight & McKnight, 1993; Alm & Nilsson, 1995) réalisées sur simulateur de conduite ont montré qu'il peut y avoir un effet sur le temps de réaction, le positionnement latéral du véhicule et la charge mentale. D'autres recherches épidémiologiques, en conduite réelle cette fois, (Redelmeier & Tibshirani, 1997; Violanti & Marshall, 1996) obtiennent une hausse des accidents de la route chez les utilisateurs de téléphone mobile. Selon le NHTSA (Goodman *et al.*, 1997), il est plausible que l'utilisation des téléphones, lors de la conduite, augmente le risque d'accidents mais les articles et rapports de recherche ne sont pas concluants. Les tendances des données considérées, la complexité croissante de la technologie et la sensibilité des considérations politiques et sociales renforcent le besoin de recueillir des données provenant d'études réalisées en conduite réelle, qui soient plus précises. La complexité du problème ainsi que les limites des preuves empiriques quant à une association entre le téléphone mobile et la diminution de la sécurité routière suggèrent d'être prudent dans la formulation de règlements restreignant son utilisation. Notre recension des écrits (Laberge-Nadeau *et al.*, 1998) nous a permis de constater plusieurs lacunes comme dans l'étude de Redelmeier & Tibshirani (1997) où seules les personnes utilisant un téléphone cellulaire et impliquées dans des accidents matériels sont retenues. On ne fait aucune comparaison avec les autres groupes (utilisateurs du téléphone n'ayant pas eu d'accidents, non-utilisateurs avec ou sans accidents, matériels ou corporels, etc.). En plus de ces éléments de risque, les utilisateurs sont nombreux à considérer l'aspect sécurité lors de l'achat, soit pour donner l'alerte aux services de secours lors d'un accident ou pour communiquer avec un service de dépannage lors d'une panne. À la lumière de ces informations, il est nécessaire qu'une étude épidémiologique d'envergure, en conduite réelle et avec une puissance statistique suffisante, c'est-à-dire comptant assez d'observations et comprenant des accidents avec dommages matériels et des accidents corporels, soit effectuée. Les administrations gouvernementales s'intéressent aux résultats des diverses

[1] **Dans le texte suivant, les termes "téléphone mobile" et "téléphone cellulaire" sont utilisés pour cerner la même réalité bien qu'il existe une différence; le téléphone mobile englobant à la fois la technologie analogique (cellulaire) et numérique (SCP, Service de communication personnelle).**

recherches afin de savoir si une législation concernant l'utilisation des téléphones mobiles lors de la conduite automobile est nécessaire. D'autres pays interdisent déjà l'utilisation du téléphone mobile durant la conduite, selon divers règlements, sans attendre les résultats d'analyses plus poussées.

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Le but principal de cette recherche est de réaliser une étude épidémiologique, comportant deux cohortes, permettant de vérifier l'association entre l'utilisation du téléphone mobile, en conduite réelle, et les accidents de la route, en distinguant ceux avec dommages corporels de ceux avec dommages matériels seulement. Nous pourrons vérifier si les conducteurs **utilisant** un téléphone mobile ont plus (ou moins) d'accidents que ceux qui n'en utilisent pas. Nous pourrons ensuite déterminer si **l'utilisation** du téléphone mobile lors de la conduite augmente ou non le risque d'accidents chez les utilisateurs et s'il existe d'autres variables (âge, kilométrage annuel, etc.) pouvant expliquer le nombre d'accidents.

3. RECENSION DES ÉCRITS

3.1. TÉLÉPHONES MOBILES ET ACCIDENTS DE LA ROUTE, ÉTUDES EN CONDUITE RÉELLE

Études expérimentales, sur simulateur de conduite ou avec véhicules instrumentés :

Brown *et al.* (1969) sont probablement les premiers à avoir étudié l'habileté des conducteurs à conduire un véhicule lorsqu'ils s'engagent dans une conversation téléphonique. Ils ont plus précisément étudié l'attention divisée, la tâche visuelle (la conduite) et la tâche auditive (avoir une conversation téléphonique). Par conséquent, téléphoner pourrait interférer avec la conduite et pourrait aussi surcharger la mémoire à court terme. Les auteurs ont étudié, à l'aide de tests effectués dans un stationnement, l'effet de cette attention divisée en conduite réelle sur le jugement décisionnel, les habiletés de contrôle et la perception de messages auditifs. L'étude comportait 24 hommes du Royaume-Uni. Seulement un sujet avait de l'expérience avec les radiotéléphones mobiles. Pour mesurer le jugement décisionnel, les sujets devaient décider si l'espace entre deux obstacles était assez large pour que la voiture puisse passer. Cet événement se produisait à plusieurs reprises pour différentes largeurs. La perception de messages auditifs était mesurée en comptant le nombre de bonnes réponses et le temps de réponse à un test téléphonique. Les résultats ont démontré qu'avoir une conversation téléphonique en conduisant a un effet négligeable sur les habiletés de conduite automatisées, mais la prise de décision et la perception peuvent être sérieusement altérées. Il y avait également une réduction de vitesse lorsque les sujets parlaient au téléphone. Cette étude traitait principalement de l'aspect psychologique. Elle ne comportait pas assez de sujets et n'incluait pas de femmes, qui peuvent réagir de façon différente aux mêmes situations.

Kames (1978) a étudié plusieurs types de téléphones mobiles situés à différents endroits dans l'habitacle afin de trouver un modèle qui pourrait minimiser les effets négatifs de son utilisation sur le contrôle d'un véhicule. L'étude comportait 18 sujets, dont 12 hommes et 6 femmes, âgés de 19 à 65 ans. Lors des essais, les sujets devaient conduire un véhicule sur le terrain d'une base militaire désaffectée et placer des appels avec des téléphones possédant différents types de boîtier situés à différents endroits. Il y avait en tout sept modèles, soient avec composition rotative, situé sur le tableau de bord avec composition horizontale, situé dans le champ de vision avec composition horizontale, situé dans le tableau de bord avec composition verticale, avec les touches sur le combiné disposées en trois colonnes (4X3) fixé au tableau de bord. Un groupe était formé de la moitié des sujets qui utilisaient également un téléphone avec un clavier de type 4X3

touches sur le combiné, tenu à la main lors de la composition. Un deuxième groupe correspondait aux autres sujets qui utilisaient le même type de téléphone, mais avec un clavier de type 6X2 touches. Ces deux groupes ont été analysés séparément. De cette façon, chaque sujet utilisait six différents modèles. Tout au long de l'expérimentation et lors de chaque appel, les sujets devaient effectuer une tâche auxiliaire qui consistait à identifier laquelle de deux lumières localisées dans le champ de vision du conducteur s'allumait et de quelle couleur elle était (verte ou orange). À la fin de l'expérimentation, un questionnaire était administré pour connaître les impressions des sujets. Les résultats de l'étude ont montré que les modèles de téléphone utilisés n'avaient pas un grand impact sur les habiletés de contrôle du véhicule mesurées par la vitesse, les mouvements du volant, le freinage et la position latérale. Seule la position latérale montrait des différences significatives entre les modèles pour les sujets faisant partie du deuxième groupe. Les deux modèles de clavier, 4X3 touches fixe et horizontal sur le tableau de bord, provoquaient moins de mouvements latéraux. Le temps de composition était plus long avec le cadran rotatif. Ce résultat est prévisible, car cette tâche est plus longue même si on n'accomplit aucune autre tâche en même temps. Le cadran horizontal, peu importe sa localisation, occasionnait moins de mouvements de tête. Il n'y avait pas de différence entre les modèles pour le temps de réaction à la tâche auxiliaire. Selon les résultats du questionnaire, les sujets préféraient le clavier de type 4X3 touches fixe et aimaient moins le type 6X2 touches tenu à la main. La plupart des sujets ont ressenti un inconfort lors de la composition et ont senti que celle-ci avait un certain effet nuisible sur leur conduite. L'auteur a étudié les différences entre les effets sur la conduite occasionnés par les différents modèles, plutôt que d'étudier si l'utilisation de ces modèles était néraste à la conduite. Il n'a pas pris en compte la conduite avec une main ou les comportements en situation d'urgence, mais uniquement l'aspect design et l'emplacement. L'étude ne comportait pas assez d'observations. Les analyses étaient faites avec seulement neuf sujets. Nous ne connaissons pas le profil des sujets, et par le fai' même ne savons pas s'ils étaient représentatifs des utilisateurs du téléphone mobile. La tâche auxiliaire correspondait-elle vraiment aux conditions d'une situation réelle? Une autre étude, pour laquelle l'article ne présente aucun détail, a été effectuée auparavant sur la composition de numéro et le réglage de la radio en conduite. Elle a indiqué que composer un numéro de téléphone et sélectionner un poste de radio à l'aide d'un syntoniseur rotatif avaient un effet équivalent sur la conduite.

Brookhuis *et al.* (1991) ont étudié les effets de deux types de téléphone cellulaire sur la conduite, suivant trois conditions différentes de trafic (légère circulation sur l'autoroute, circulation dense sur une route à quatre voies et en ville). Ils ont trouvé des résultats similaires à ceux de Stein *et al.* (1987), c'est-à-dire que l'utilisation du téléphone cellulaire manuel diminue la sécurité routière. L'étude comportait 12 sujets résidant en Hollande, n'ayant jamais eu de téléphone cellulaire et regroupés en 3 catégories d'âge de tailles égales. Ils conduisaient un véhicule instrumenté, dont la moitié des sujets avait un téléphone mains libres, et les autres un téléphone manuel. L'étude a montré que l'utilisation du téléphone cellulaire a un effet sur la position latérale du véhicule sur la route et sur les battements de cœur du conducteur. La mesure des mouvements du volant a permis de conclure que les sujets ayant un téléphone mains libres ont un meilleur contrôle du véhicule que les sujets faisant partie de l'autre groupe. En effet, l'amplitude observée des mouvements du volant était dix fois plus grande lors de la composition des numéros dans la situation de légère circulation. Le temps de réaction au freinage du véhicule précédent était 6,5% plus grand, ce qui n'est pas significatif, mais peut être important en situation d'urgence. Le temps de réaction aux variations de vitesse avait augmenté de 22,6%, ce qui est statistiquement très significatif et important quand le véhicule précédent freine brusquement. Cette étude traitait seulement de l'aspect de faire un appel téléphonique, et non d'en recevoir. Elle portait sur un nombre beaucoup trop restreint de sujets qui n'étaient pas représentatifs des utilisateurs de téléphone cellulaire. Par conséquent, elle n'a pas permis d'avoir des comparaisons

d'âge sur lesquelles on puisse se fier et elle n'a pu évaluer de façon satisfaisante l'utilisation des deux types d'appareil sur les accidents de la route.

Les sujets des études de Brown *et al.*, de Kames et de Brookhuis *et al.* devaient s'adapter à une voiture qui ne leur était pas familière et leur comportement a peut-être été altéré sachant qu'ils faisaient partie d'une étude. Comme pour le cas des études sur simulateur, les tests téléphoniques simulaient des conversations intenses.

Études épidémiologiques :

À l'aide d'une étude épidémiologique cas-témoins, Violanti et Marshall (1996) ont examiné l'association entre l'utilisation du téléphone cellulaire et 18 autres facteurs d'inattention et les accidents de la route. Les cas étaient représentés par 100 accidentés de l'État de New York, tandis que les témoins consistaient en un échantillon de 100 conducteurs de l'État de New York n'ayant pas eu d'accident lors des 10 dernières années. Parmi les sujets acceptant de participer à l'étude (60 cas et 77 témoins), 12% des accidentés (7 cas) et 9% des non accidentés (7 témoins) ont dit utiliser le téléphone cellulaire dans leur voiture. Les hommes représentaient 76% des accidentés et 60% des non-accidentés. À l'aide de la régression logistique, les auteurs ont trouvé que l'augmentation du nombre d'années d'expérience de conduite et le temps d'utilisation du téléphone cellulaire lors de la conduite sont fortement associés au risque d'avoir un accident. Lorsque ce dernier dépassait 50 minutes d'utilisation par mois, le risque d'avoir un accident était 5,59 fois plus élevé (I.C. à 95% : 1,2-37,3). Ce risque est surestimé, car nous ne savons pas si le sujet utilisait le cellulaire au moment de l'accident. Les sujets qui avaient entre 26 et 40 ans d'expérience de conduite avaient le plus grand risque d'avoir un accident dû au temps d'utilisation du téléphone (RC = 2,57, I.C. à 95% : 2,3-7,4), tandis que ceux qui avaient le moins d'expérience diminuaient le risque d'accident. Les activités manuelles, telles boire, ne pas tenir le volant et faire des ajustements de toutes sortes ont un effet significatif sur le risque d'accident (RC = 1,66). Il est difficile de se fier à cette étude, étant donné qu'il n'y avait en tout que 14 utilisateurs de téléphone cellulaire. Ainsi le nombre de sujets utilisant le téléphone plus de 50 minutes par mois était inférieur à 14, mais le nombre exact n'est pas présenté dans le texte. Les échantillons de départ étaient beaucoup trop petits. Quelques incohérences ont été relevées: quelques rapports de cotes ne sont pas couverts par leur intervalle de confiance; les sujets du groupe témoin avaient eu un accident en moyenne depuis les cinq dernières années, alors qu'ils étaient supposés ne pas en avoir eu lors des dix dernières années. Il est donc difficile de se fier aux résultats de cette étude.

L'étude de Redelmeier et Tibshirani (1997) est l'étude épidémiologique qui a soulevé le plus d'intérêt sur notre sujet d'étude. Leurs résultats montrent une association entre les téléphones cellulaires en conduite réelle et les accidents de la route. Selon eux, une étude représentative de la population (c'est-à-dire considérant des sujets utilisant le téléphone cellulaire et ne l'utilisant pas choisis de façon aléatoire) serait très difficile à réaliser et pourrait poser des problèmes d'éthique. Ils ont donc entrepris une étude épidémiologique à l'aide de la méthode "case-crossover" (le sujet est son propre témoin) comprenant 699 conducteurs s'étant présentés au centre de collisions de North York, après avoir subi des dommages matériels substantiels, possédant un téléphone cellulaire et acceptant de participer à l'étude. 72% de ces conducteurs étaient des hommes, 49% étaient âgés entre 25 et 39 ans et 79% possédaient un téléphone manuel. Pour calculer le risque, les auteurs déterminaient des intervalles de 1, 5, 10 et 15 minutes précédant l'heure estimée de la collision et comparaient les activités téléphoniques durant ces intervalles avec des intervalles comparables le jour précédent. Les risques relatifs ont été ajustés de deux façons pour corriger le fait que les sujets ne conduisaient pas nécessairement lors de la période témoin. Soit en réduisant les risques relatifs de 35% pour la conduite intermittente (35 des 100 conducteurs interviewés dans un sondage séparé ont dit ne pas conduire durant la période sélectionnée qui consiste en une

combinaison de 5 alternatives différentes incluant le jour précédant la collision, le même jour de la semaine précédente, etc.), soit en évaluant le risque à partir de 72 conducteurs confiants d'avoir conduit lors de la période témoin. À partir de l'échantillon, après ajustement pour la conduite intermittente, les auteurs ont conclu que l'utilisation du téléphone cellulaire est associée à un risque de collision environ quatre fois plus élevé que lorsque les mêmes sujets n'utilisent pas leur cellulaire (RR = 4,7; 4,8; 4,3 et 4,3 pour les intervalles de 1, 5, 10 et 15 min. respectivement). Alors qu'à partir des 72 sujets confiants d'avoir conduit lors de la période témoin de 10 min., le RR = 7,0 (I.C. à 95% : 3,7-15,5). L'étude indique une association, mais pas nécessairement une relation de causalité entre l'utilisation du téléphone cellulaire lors de la conduite et une collision subséquente. Selon les auteurs, le stress peut augmenter l'utilisation du téléphone et diminuer l'habileté du conducteur. Le risque est plus important sur des routes à haute vitesse (RR = 5,4) comparativement à des endroits à basse vitesse (RR = 1,6). Le risque relatif est similaire pour différents profils de conducteurs, tels que l'âge et les années d'expérience. Ils ont trouvé que les téléphones mains libres ne sont pas plus sécuritaires que les téléphones manuels. L'étude comportait quelques faiblesses : l'estimation des risques était faite seulement à partir d'utilisateurs de téléphones cellulaires ; la période de comparaison ne représentait pas nécessairement le même risque d'exposition que la période de la collision ; les dommages corporels n'étaient pas inclus ; les sujets n'avaient pas été questionnés pour savoir s'ils étaient des personnes à risque ; l'heure de la collision estimée à partir du questionnaire, du rapport de police et de la liste des appels aux services d'urgence ne concordait pas pour 67% de l'échantillon ; les risques devaient être ajustés pour la conduite intermittente.

Mclure et Mittleman (1997) ont analysé de nouveau les données de Redelmeier et Tibshirani (1997) et les résultats de ces analyses montrent un risque d'accident moindre que les précédents, mais tout de même important. Ainsi, ils ont trouvé que le risque de collision a plus que doublé en moins de cinq minutes après le début de l'appel. Si nous sommes conservateurs et supposons que le risque a seulement doublé, alors 6 à 12% des 699 collisions étaient attribuables à l'utilisation du téléphone cellulaire. Selon eux, l'étude de Redelmeier et Tibshirani avait une puissance statistique trop faible pour savoir si les téléphones mains libres étaient plus sécuritaires que les manuels.

Nous constatons qu'il existe très peu d'études épidémiologiques en conduite réelle comparativement aux études expérimentales réalisées sur simulateurs de conduite ou à l'aide de véhicules instrumentés. Selon les publications, nous avons retrouvé seulement deux études épidémiologiques portant sur l'association entre les téléphones mobiles et les accidents de la route, et l'une d'entre elles ne comporte pas assez de sujets pour qu'on puisse s'y fier. Une des étapes préalables à notre étude principale a été de réaliser une étude de faisabilité (Laberge-Nadeau *et al.*, 1998) grâce à laquelle nous avions constaté qu'il était possible, avec les données disponibles, d'entreprendre une étude épidémiologique portant sur deux cohortes et ce, malgré les nombreuses difficultés à surmonter. Une des plus importantes étant de recruter un nombre suffisant d'utilisateurs(trices) puisque, parmi les études qui avaient été publiées, la majorité comportaient un nombre restreint de sujets.

3.2. Bénéfices et mesures de sécurité

L'interdiction de tout usage téléphonique lors de la conduite serait prématurée sans de meilleures données et sans étudier les contributions des téléphones cellulaires à la sécurité routière. Selon Violanti et Marshall (1996), aux États-Unis plus de 500 000 appels d'urgence par mois sont logés au 911 à l'aide de téléphones cellulaires, et plus de 20 millions d'utilisateurs contribuent à ce que les rues et voisinages soient plus sécuritaires. Selon les données de Redelmeier et Tibshirani

(1997), 39% des conducteurs appellent les services d'urgence après une collision ; la plupart des propriétaires de cellulaire se sentent plus en sécurité dans leur véhicule sachant qu'ils peuvent demander de l'aide en cas d'urgence ou de panne.

Quelques pays ont adopté des lois régissant l'utilisation du téléphone mobile lors de la conduite automobile. En Italie et en Espagne, il est interdit d'utiliser un téléphone mobile lorsque la voiture roule, sauf si l'appareil dispose d'un système mains libres. De plus, en Espagne, un conducteur peut recevoir une contravention allant jusqu'à 6 000 FF (100 000 pesetas) si sa façon de conduire, tout en parlant au téléphone, est susceptible de représenter un danger pour autrui. Au Portugal, son utilisation est également interdite pendant la marche de la voiture et peut entraîner une contravention de 200 à 1000 FF. En Grande-Bretagne, le conducteur peut recevoir un appel en gardant les deux mains sur le volant, mais n'a la possibilité d'appeler qu'après avoir arrêté le moteur. En Suisse, le conducteur peut se faire retirer son permis pour une période d'un mois, s'il établit une communication en roulant. Finalement, en Australie, il est interdit d'utiliser des appareils de type manuel en conduisant (Auto Moto (1997); Petica (1994)).

4. MÉTHODE

La méthode utilisée pour réaliser cette recherche est une étude épidémiologique comparant deux cohortes ayant un permis de conduire un véhicule de promenade (classe 5) :

Cohorte 1 : Utilisateurs(trices) du téléphone mobile

Cohorte 2 : Non-utilisateurs(trices) du téléphone mobile

La variable dépendante est donc la présence ou non d'accidents survenus sur la route au cours d'une période de temps déterminée. La comparaison principale qui est faite entre les groupes porte donc sur les taux d'accidents des utilisateurs de téléphone mobile qui sont comparés aux non-utilisateurs. Une stratification selon l'âge et le sexe des utilisateurs(trices) et des non-utilisateurs(trices) a été faite puisque les taux d'accidents sont très différents selon ces deux caractéristiques. Afin de préciser la méthode, et donc chacune des étapes de l'étude principale, une étude pilote portant sur 1 000 titulaires de permis a été réalisée. Nous présentons les grandes lignes de cette étude dans la section portant sur la population étudiée. Nous pouvons toutefois mentionner que l'étude pilote nous a permis d'avoir une meilleure estimation du taux de réponse et de procéder à la mise en pratique, sur une plus petite échelle, des diverses procédures avant de faire l'envoi postal à un très grand nombre de titulaires de permis de conduire. Les principales procédures étant par exemple, la réalisation des lettres de consentement, préparées par l'équipe du Laboratoire et révisées par les compagnies et par la SAAQ, et de l'invitation à répondre, préparée par la SAAQ, la préparation des enveloppes de retour, l'entente avec le service des postes de l'Université de Montréal, la nécessité de mettre en place un système efficace pour traiter les réponses reçues, en plus d'être un excellent test permettant de vérifier la validité de notre questionnaire, selon les réponses obtenues aux différentes questions.

4.1. HYPOTHÈSES

Dans un premier temps, nous allons vérifier si les conducteurs utilisant le service de téléphonie mobile ont plus (ou moins) d'accidents, corporels et matériels, que ceux qui ne sont pas utilisateurs. Dans une deuxième étape, nous voulons déterminer si la fréquence d'utilisation du téléphone mobile est associée à une augmentation ou non du risque d'accidents corporels et matériels. Nous vérifions aussi, advenant un plus grand nombre d'accidents chez les utilisateurs, si l'accident est survenu au moment où le conducteur utilisait son téléphone alors qu'il était au volant. Cette dernière étape pose toutefois des difficultés quant à la synchronisation entre le moment de l'appel, qui est une donnée très précise obtenue des compagnies de téléphone, et le moment de l'accident qui est inscrit par le policier dans son rapport d'accident et qui est une donnée moins précise que la première.

4.2. POPULATION ÉTUDIÉE

La population de départ est constituée de l'ensemble des titulaires de permis de conduire de classe 5 (véhicule de promenade), habitant une des 34 villes ayant un revenu moyen par ménage supérieur à 30 000$. Un envoi postal a été fait à 175 000 titulaires habitant ces villes, incluant une lettre de la SAAQ invitant les gens à participer à l'étude, une lettre du Laboratoire sur la sécurité des transports demandant de signer une formule de consentement à participer ainsi que le nom de la compagnie et le numéro de téléphone mobile qu'ils utilisent, si c'est le cas. Un questionnaire comptant 24 questions permettait, entre autres, de déterminer si le répondant est un utilisateur ou un non-utilisateur de téléphone mobile et s'il l'utilise en conduisant. La section

portant sur la sélection de l'échantillon permet de suivre les principaux motifs justifiant le choix de cet échantillon, basé principalement sur ce que nous avons appris en réalisant l'étude pilote. À la fin de la section suivante, portant sur l'échantillon final, nous présentons un tableau contenant l'ensemble des 175 000 titulaires de permis ayant été sélectionnés, de façon aléatoire, pour faire partie de notre étude, selon les strates d'âge et le sexe.

4.3. SÉLECTION DE L'ÉCHANTILLON FINAL

Un des éléments important à mettre en place pour réaliser cette étude était de déterminer la meilleure procédure à suivre pour obtenir les données nécessaires à sa réalisation. Une première possibilité, plus directe et moins coûteuse que la seconde, consistait à passer directement par les compagnies de téléphone mobile afin d'obtenir une cohorte d'utilisateurs de téléphone mobile que nous pourrions ensuite comparer à une cohorte de non-utilisateurs. Malheureusement, les règles de confidentialité très strictes des compagnies nous ont obligé à opter pour une autre solution. La collaboration de la SAAQ a été demandée pour réaliser un envoi postal massif aux détenteurs de permis de conduire de classe 5 et solliciter un consentement écrit pour obtenir les données essentielles à la réalisation de cette recherche, tout en leur demandant de répondre à notre questionnaire. Après remise des lettres de consentement signées par les utilisateurs de téléphone, les compagnies étaient d'accord pour nous fournir les données portant sur l'utilisation du téléphone mobile, pour les signataires, et la Société de l'assurance automobile du Québec pour fournir les données portant sur le dossier de conduite. Le tout étant anonymisé par l'usage d'un numéro séquentiel. Pour clarifier les principales étapes du processus qui a été suivi pour réaliser cette recherche, voici une synthèse qui permet de constater, entre autres, que les données ont été traitées à l'Université de Montréal et qu'il s'agit d'une étude menée de façon indépendante des compagnies et de la SAAQ.

PRINCIPALES ÉTAPES DU PROCESSUS

Choix de l'échantillon, stratifié selon l'âge, le sexe et la ville de résidence, basé sur l'étude pilote qui comptaient 1 000 titulaires.

De la SAAQ : Envoi postal de 175 000 lettres et questionnaires, accompagnés des enveloppes pré-adressées et pré-affranchies pour le retour à l'Université de Montréal.

Retour au Laboratoire des lettres de consentement signées et des questionnaires.
- Transcription des informations reçues sur support informatique.
- Vérification et nettoyage du fichier après la saisie des données.

Envoi aux compagnies de téléphone des lettres de consentement signées et des fichiers permettant le transfert des informations sur la durée des appels, les appels au 911, la date et l'heure de chaque appel.

Retour au Laboratoire des fichiers provenant des compagnies de téléphone.

Rattachement des données de la SAAQ, des compagnies de téléphone et du questionnaire postal, réalisé à l'Université de Montréal.

Analyses des données.

Rédaction et dépôt du rapport de recherche.

L'échantillon a été sélectionné de façon à maximiser le nombre d'utilisateurs et d'utilisatrices de téléphone mobile. Avec les informations obtenues de l'étude pilote, nous n'envisagions aucune difficulté particulière pour recruter un nombre suffisant de répondants n'utilisant pas de téléphone mobile. Le défi consistait plutôt à s'assurer de retrouver suffisamment d'utilisateurs de téléphone mobile acceptant de répondre au questionnaire et acceptant aussi de signer la lettre de consentement nous permettant ainsi d'obtenir une mesure de leur fréquence d'utilisation du téléphone. Une courte étude de la clientèle utilisant ce type d'appareil a d'abord été faite à partir

de deux sources d'informations (CWTA, 1998 ; Groupe Léger & Léger, 1998). La première source, portant sur un échantillon de 1 747 répondants à travers le Canada, dont 400 au Québec, nous a permis d'identifier quelques variables susceptibles de mieux cibler notre échantillon, comme l'âge et le revenu. Nous avons aussi tiré profit de la seconde source qui a été réalisée exclusivement au Québec et qui porte uniquement sur des utilisateurs de téléphone mobile, soit un total de 1 508. On y présente le profil socio-démographique de l'ensemble des utilisateurs comparativement à l'ensemble de la population du Québec. On apprend que le groupe âgé entre 25 et 54 ans utilise proportionnellement plus de téléphone mobile que le groupe plus jeune ou plus âgé. Par exemple, la population du Québec compte 16% de personnes âgées de 15 à 24 ans alors que 9% des utilisateurs appartiennent à ce groupe d'âge. Ceux de 25 à 54 ans représentent 58% de la population et 78% des utilisateurs ; il a donc été décidé de sur-échantillonner parmi les personnes de 25 à 54 ans, tout en incluant aussi les autres groupes d'âge.

Le revenu annuel du ménage est aussi une variable de première importance pour déterminer ceux qui sont les plus susceptibles d'être des utilisateurs; ceux avec téléphone étant plus nombreux à avoir un revenu plus élevé. Par exemple, dans la seconde source citée, 22% de l'ensemble de la population dit avoir un revenu annuel par ménage de 60 000$ ou plus alors que 42% des utilisateurs disent appartenir à un ménage ayant ce même revenu. L'option de sur-échantillonner dans les villes ayant un revenu moyen plus élevé (30 000$ ou plus) que la moyenne du Québec (23 198$) a donc été retenue, toujours dans le but de maximiser le pourcentage d'utilisateurs. Mais bien qu'un revenu plus élevé ait été un facteur d'inclusion, les villes de Montréal, Québec et Laval ont aussi été retenues malgré que toutes trois aient un revenu moyen inférieur à la moyenne québécoise, étant donné le poids démographique important que ces villes représentent par rapport à l'ensemble de la province.

La position géographique des villes retenues a aussi été prise en considération dans la sélection de l'échantillon car le réseau de téléphonie mobile n'est pas encore fonctionnel sur tout le territoire québécois. Par exemple, quelques villes situées dans le Nord de la province ne sont pas encore desservies par le service. Uniquement les villes faisant partie du réseau ont donc été retenues. Nous avions constaté, avec l'expérience de notre étude pilote, que beaucoup plus de femmes (128/333 = 38%) que d'hommes (41/667 = 7%) répondaient à notre questionnaire. Nous avons donc sur-échantillonné les hommes (2/3 hommes et 1/3 femmes et ce pour chacune des villes) afin d'avoir suffisamment de répondants de sexe masculin et toujours dans le but d'accroître notre proportion d'utilisateurs. Pour atteindre une puissance statistique suffisante pur déceler un risque d'accidents corporels, un échantillon de 175 000 lettres et questionnaires adressés à autant de titulaires de classe 5 a été retenue. En effet, le taux de réponse anticipé, le taux d'accidents global et le taux d'accidents avec blessés ont été des facteurs importants pour déterminer le nombre de personnes retenues dans l'échantillon. Dans notre demande originale de mars 1998, nous avions présenté les tailles d'échantillons nécessaires pour réaliser cette étude. Il y avait environ 5% d'accidentés par année dans les régions considérées parmi les conducteurs de classe 5 et environ 1% d'accidentés avec dommages corporels (SAAQ, 1997). Ainsi pour déceler un risque relatif (RR) pour les accidents avec dommages corporels, les tailles d'échantillon nécessaires étaient les suivantes :

RR	$\alpha = 0{,}01 [1 - \beta] = 0.95$	$\alpha = 0{,}05 [1 - \beta] = 0.80$
1,50	17 591	7 741
1,75	→ 8 587	3 779
2,00	5 261	2 316

α = niveau de signification (test bilatéral) ; $1 - \beta$ = puissance du test

Si nous voulons détecter un risque relatif de 1,75 avec une puissance de 95% et un niveau de signification de 1%, nous aurons besoin de 8 587 utilisateurs et 8 587 non-utilisateurs, soit

17 174 volontaires. Si le taux de participation au questionnaire est de 50%, nous devrions choisir initialement 34 348 personnes, soit 17 174 × 2, et davantage si le taux de réponse est moindre. Nous avons jugé important de vérifier, à l'aide de l'étude pilote portant sur 1 000 titulaires, le taux de participation, ainsi que l'ensemble des démarches devant être entreprises pour compléter l'étude principale. L'étude pilote nous a permis d'obtenir un taux de réponse de 21% et un taux d'utilisation du téléphone mobile de 23%. Avec un échantillon de départ de 100 000, 150 000 et 175 000, voici ce que nous pouvions anticiper (Tableau 1) :

Tableau 1 : Nombre de répondants et d'utilisateurs anticipés avec un envoi à 100 000, 150 000 et 175 000 titulaires de permis, selon les taux obtenus lors de l'étude pilote

Lettres et questionnaires postés à :	Taux de réponse	Nb de Répondants	Taux d'utilisation du télép. mobile	Nb d'utilisateurs répondants (Cohorte 1)	Taux de non-utilisation	Non-utilisateurs répondants (Cohorte 2)
100 000	21%	21 000	23%	4 830	77%	16 170
150 000	21%	31 500	23%	7 245	77%	24 255
175 000	21%	36 750	23%	→ 8 453	77%	28 298

Cet exercice nous a permis de constater que pour atteindre environ 8 500 utilisateurs acceptant de répondre à notre questionnaire, il nous serait nécessaire d'avoir effectivement un très gros échantillon de départ et bien que les chiffres de 100 000 et 150 000 aient été proposés, la Société de l'assurance automobile du Québec a finalement procédé à un envoi de 175 000 lettres et questionnaires afin d'obtenir une puissance statistique suffisante pour étudier les risques pour les accidents corporels.

Avant l'envoi, un ajustement mineur a été apporté à l'échantillon, particulièrement pour les hommes de 25-34 ans et de 35-44 ans, car le sur-échantillonnage dans ces groupes était plus élevé que ce que quelques villes comptaient comme population de ces groupes d'âges. Le manque à gagner a été comblé en sélectionnant des titulaires supplémentaires dans la ville de Montréal. L'âge moyen des titulaires retenus dans l'échantillon, au 1er octobre 1999, était de 39,5 ans pour les femmes et de 39,6 ans pour les hommes. Le tableau suivant présente la répartition des 175 000 titulaires de permis sélectionnés selon l'âge (en années révolues) au 1er octobre 1999 et le sexe (un tableau détaillé est présenté en annexe).

Tableau 2 : Répartition des 175 000 titulaires de permis selon l'âge et le sexe

Groupe d'âge	Hommes		Femmes		Ensemble	
	N	%	N	%	N	%
16-24 ans	10 629	9.1	5 248	9.0	15 877	9.1
25-34 ans	28 409	24.4	14 576	25.0	42 985	24.6
35-44 ans	38 671	33.1	19 244	33.0	57 915	33.1
45-54 ans	28 344	24.2	14 001	24.0	42 345	24.2
55-64 ans	10 630	9.1	5 248	9.0	15 878	9.1
Total	**116 683**	**100.0**	**58 317**	**100.0**	**175 000**	**100.0**

Nous avons échantillonné environ 39% de la population des villes étudiées, sauf Laval, Montréal et Québec où la fraction d'échantillonnage est d'environ de 4%. Le Tableau 3 donne la répartition de l'échantillon et de la population étudiée selon la ville.

Tableau 3 : Répartition des 175 000 titulaires selon la ville comparés à la population des 16-64 ans, au Québec

Ville	Population [1] 15-64	Échantillon 16-64	% de la population
Aylmer	23 960	9 542	39.8
Baie-d'Urfé	2 565	988	38.5
Beaconsfield	13 230	5 121	38.7
Boucherville	25 460	10 004	39.3
Candiac	8 615	3 434	39.9
Cantley	3 905	1 557	39.9
Cap-Rouge	10 470	3 980	38.0
Chelsea	4 180	1 575	37.7
Côte-Saint-Luc	16 080	6 260	38.9
Dorval	11 740	4 678	39.9
Hampstead	4 650	1 853	39.9
Kirkland	12 845	5 017	39.1
Lac-Beauport	3 620	1 443	39.9
Laval	228 675	9 625	4.2
L'Ile-Bizard	8 765	3 493	39.9
Lorraine	6 275	2 439	38.9
Montréal	711 725	31 379	4.4
Montreal-Ouest	3 410	1 322	38.8
Mont-Royal	11 730	4 673	39.8
Mont-Saint-Hilaire	9 260	3 678	39.7
Notre-Dame-de-L'Ile-Perrot	4 880	1 945	39.9
Outremont	14 850	5 913	39.8
Pointe-Claire	18 415	7 323	39.8
Québec	118 215	4 974	4.2
Rosemère	8 095	3 196	39.5
Saint-Augustin-de-Desmaures	9 980	3 978	39.9
Saint-Bruno-de-Montarville	17 270	6 786	39.3
Sainte-Julie	17 355	6 917	39.9
Sainte-Pétronille	775	306	39.5
Saint-Lambert	13 505	5 360	39.7
Saint-Lazare	7 600	3 029	39.9
Sillery	7 735	2 897	37.5
Varennes	12 765	5 088	39.9
Westmount	13 300	5 227	39.3
Ensemble	**1 385 900**	**175 000**	**12.6**

[1] Source : Site internet de Statistique Canada (http://www.statcan.ca) données du recensement de 1996

Des 175 000 questionnaires envoyés, 38 300 nous ont été retournés et complétés, soit un taux de réponse de 22%. Des 38 300 questionnaires reçus, 2 221 n'ont pas un numéro séquentiel émis par la SAAQ, c'est-à-dire que 6% des questionnaires reçus nous ont été retournés sans la lettre de consentement sur laquelle le numéro séquentiel est inscrit.

4.4. SOURCES DE DONNÉES ET VARIABLES RETENUES

L'ensemble des données obtenues sont des données individuelles et non des données agrégées, ceci est particulièrement important pour les données portant sur les accidents et sur la fréquence d'utilisation du téléphone mobile. Pour chacune des personnes ayant accepté de collaborer à notre étude, nous disposons donc d'une série de plusieurs variables rattachées à chacune d'elles

individuellement, ce qui permet des analyses plus poussées telles l'utilisation de modèles qui tiennent compte de variables explicatives individuelles. Voici les trois principales sources de données utilisées et les variables ayant été retenues.

4.4.1. SAAQ:

Afin de permettre la comparaison entre les accidents des utilisateurs et des non-utilisateurs, nous avons obtenu de la SAAQ quelques variables permettant la réalisation de cette étape. En plus des accidents, des variables sur les infractions et les suspensions de permis ont été obtenues puisque nous envisagions d'en tenir compte lors des analyses comme variables dépendantes. Faute de temps, à cause du délai d'entrée de certaines données, cette partie de l'étude permettant de comparer les utilisateurs et les non-utilisateurs selon les infractions et les suspensions de permis, n'a pas été réalisée. Voici la liste détaillée des variables obtenues de la SAAQ, pour les répondants ayant accepté de signer la lettre de consentement, et toujours en respectant le caractère confidentiel des données reçues.

Titulaires :

- Le numéro séquentiel de la SAAQ
- Age (en années révolues) du titulaire, au 30 juin 1999
- Sexe du titulaire

Permis :

- Date d'émission (ou année) du premier permis de conduire de classe 5

Accidents :
Pour les périodes du 1er janvier 1987 au 31 décembre 1987 et du 1er janvier 1996 au 31 août 2000 :

- Date de l'accident
- Heure et minutes de l'accident
- Gravité de l'accident (accident mortel, blessés graves, blessés légers ou dommages matériels seulement)
- Nombre total de victimes dans l'accident
- Nombre de victimes décédées dans l'accident
- Nombre de victimes blessées grièvement dans l'accident
- Nombre de victimes blessées légèrement dans l'accident
- Type de véhicule accidenté (du conducteur)
- Nombre de véhicules impliqués dans l'accident au total
- Vitesse autorisée (zone)
- Genre d'accident (véhicules, piéton, arbre, etc.)
- Masse nette ou totale en charge du véhicule du conducteur en kgs
- Mouvement des véhicules (tout droit, virage à droite, etc.) ou mouvement du véhicule du conducteur, si disponible.
- Dans la " Catégorie d'usage du véhicule " (du conducteur), le type d'utilisation du véhicule du conducteur est demandé (variable " tyutiln ").

Infractions :
Pour la période du 1er janvier 1995 au 31 décembre 1999 :

- Date d'infraction (date où l'infraction a été commise)
- Date de condamnation (en payant ou à la suite d'un jugement)
- Nature de l'infraction (loi enfreinte et article de loi enfreint)
- Nombre de points (points d'inaptitude obtenus pour l'infraction)
- Statut de l'infraction (active, annulée ou gelée)
- Type d'infraction (excès de vitesse, feu rouge, etc.)

Suspensions/révocations :

- Date d'entrée en vigueur (de la sanction)
- Durée de la sanction (en mois)
- Origine de la sanction (Amende non payée, Code criminel, etc.)
- Statut de la sanction (active, annulée ou gelée)

4.4.2. Compagnies de téléphone mobile :

Les quatre principales compagnies de téléphone mobile présentes au Québec ont été sollicitées pour collaborer à notre recherche. Chacune des quatre compagnies a accepté de nous transmettre les informations pour lesquelles les utilisateurs avaient donné leur accord en signant la lettre de consentement. Ceci a demandé aux compagnies un travail supplémentaire sans lequel cette recherche n'aurait pas été réalisée. Une attention particulière a donc été portée, tout comme avec les données de la SAAQ, quant au respect de la confidentialité des donnés qui nous ont été remises par ces compagnies. Voici la liste des variables obtenues et leur description.

1) Moment exact de l'appel

Cette information contient le début (date, heure et minute), la fin (date, heure et minute) et la durée en minutes et secondes de tous les appels faits et reçus pour les personnes ayant accepté de collaborer à notre étude. Pour démontrer la collaboration des volontaires, les lettres d'entente signées ont été remises à la compagnie accompagnées des numéros de téléphone mobile afin de permettre à la compagnie de les identifier. Nous avons donc le moment exact des appels locaux et interurbains, peu importe la période d'utilisation (jour, soir, fin de semaine, etc.). La distinction entre les appels faits et reçus est aussi faite.

2) Période

Puisque la période d'observation des accidents couvre du 1^{ier} janvier 1996 au 31 août 2000, nous souhaitions avoir la même période d'observation pour l'utilisation du téléphone mobile, mais les compagnies n'avaient pas accès facilement à une période aussi longue. Pour les quatre compagnies confondues, la période maximale couverte par l'usage du téléphone s'étend du 1^{ier} août 1998 au 31 août 2000, la période minimale étant de 12 mois.

3) Appels faits à un numéro d'urgence

Nous avons également, dans les fichiers reçus, les appels qui ont été faits à un des deux numéros d'urgence, indiqués par une variable ou précisés en inscrivant le numéro composé lors de l'appel :

- 911
  Lorsqu'une personne compose ce numéro à partir de son téléphone cellulaire, elle est mise en communication avec un téléphoniste des services d'urgence. Dans les régions où ce service n'existe pas, l'appel est acheminé vers un poste de police municipal ou provincial, ou encore vers un téléphoniste du réseau téléphonique conventionnel.

- (*4141) Sûreté du Québec et Police provinciale de l'Ontario
  Pour rapporter une urgence ne mettant pas de vies en jeu à partir d'un téléphone mobile :
  Au Québec, on contacte la Sûreté du Québec en composant ***4141**. Ce numéro peut être utilisé seulement à partir d'un téléphone mobile.

Tableau descriptif des variables obtenues des compagnies :

Variable	Description
ID	Numéro séquentiel de l'abonné
Numéro d'origine	Numéro de la personne qui appelle si ce numéro est fourni dans le fichier de demande, avec la lettre signée.
Temps d'origine	Pour le téléphone mobile d'origine, il s'agit de la date, l'heure et minutes de l'appel (et même les secondes).
Temps de déconnexion	Le jour de l'année et le temps (à la seconde) où une personne (peu importe laquelle) a raccroché
Durée de l'appel	Durée de la connexion en secondes (temps à partir duquel les personnes sont en communication jusqu'au moment où une des 2 personnes raccroche).
Appel reçu ou fait	Permet de savoir si l'abonné a logé l'appel ou s'il a reçu l'appel.
Numéro d'urgence	Permettant de déterminer si le numéro terminal est le 911 ou le *4141.

4.4.3. Questionnaire:

L'envoi postal des lettres et du questionnaire a été fait directement par la Société de l'assurance automobile du Québec selon nos spécifications quant à la sélection de l'échantillon. L'envoi s'est échelonné sur une période de 10 jours, du 12 novembre 1999 au 22 novembre 2000. Sur la base des questionnaires reçus au fil du temps, la décision a été prise de ne pas inclure les questionnaires reçus après le 2 juin 2000. On retrouve une copie complète du questionnaire en français et en anglais en annexe, mais nous présentons ici la liste des principales variables pouvant être tirées de notre questionnaire.

L'exposition au risque
- Q1 Conduite d'un véhicule dans le cadre du travail
- Q2 Kilométrage annuel
- Q3 Kilométrage comparé à l'année antérieure
- Q4 Conduite après 20 heures

Habitudes de conduite
- Q5 Conduite avec des passagers
- Q6 Écoute de radio, cassettes ou disques compacts
- Q7 Syntoniser poste, changer casette ou disque

Opinion
- Q8 Activités pouvant nuire à la conduite

Accidents
- Q9 Accidents au cours des 24 derniers mois
- Q10 Rapport de police ou constat amiable
- Q11 Accident pendant manipulation de radio, cassette ou disque compact

Socio-démographique
- Q12 Emploi occupé
- Q13 Plus haut niveau d'étude atteint

Utilisateur ou non et type d'utilisation

- Q14 Utilisation d'un téléphone cellulaire/mobile
- Q15 Qui est l'abonné du téléphone utilisé et à quelle compagnie
- Q16 Depuis combien de temps
- Q17 Type de téléphone utilisé
- Q18 Utilisation d'une carte prépayée

Comportement au volant

- Q19 Utilisation du téléphone en conduisant
- Q20 Adoption de comportements recommandés

Fréquence d'utilisation

- Q21 Nombre d'appels faits par semaine, total et au volant
- Q22 Nombre d'appels reçus par semaine, total et au volant

Accidents

- Q23 Accidents au cours des 24 derniers mois, pendant l'usage du téléphone
- Q24 Rejoindre service de secours, parent ou ami après un accident

Il est important de rappeler que les variables obtenues par questionnaire font appel à la mémoire des répondants et à leur bonne volonté. Malgré quelques imprécisions ou omissions des répondants, les groupes sont suffisamment importants pour que les réponses obtenues de quelques personnes ne puissent influencer les résultats globaux. Dans les tableaux présentés dans les résultats, le nombre de sujets analysés varie selon les réponses inscrites ou omises selon les différentes questions.

4.4.4. Confidentialité des données

Un protocole très strict a été suivi afin de préserver en tout temps la confidentialité des données utilisées pour réaliser cette étude. Cette nécessité de conserver l'anonymat des participants est également observée pour la présentation des résultats, en ne donnant des informations que sur des groupes d'individus. Une entente avec les responsables des compagnies de téléphone mobile nous a permis d'obtenir des informations sur l'usage du téléphone, mais uniquement pour les personnes ayant accepté de collaborer à notre étude en signant notre lettre de consentement (voir annexe). Une procédure de confidentialité a aussi été observée avec les données obtenues de la SAAQ, entres autres en utilisant un numéro de code séquentiel permettant d'anonymiser les données. En plus de s'assurer d'une grande confidentialité, le protocole de recherche a été conçu de façon à ce qu'il n'y ait pas d'échange d'information passant de la SAAQ aux compagnies de téléphone et vice-versa. L'ensemble des données reçues ont été centralisées à l'Université de Montréal et uniquement le groupe de chercheurs y a eu accès. Aucune information n'a été transmise à une personne ou organisme autre que notre équipe de recherche, tel que nous l'avions spécifié dans la lettre de consentement signée par les participants.

4.5. TYPE D'ANALYSES STATISTIQUES

Sur la base des deux cohortes initiales, nous avons complété des analyses selon trois principaux blocs tels que présentés dans la figure suivante :

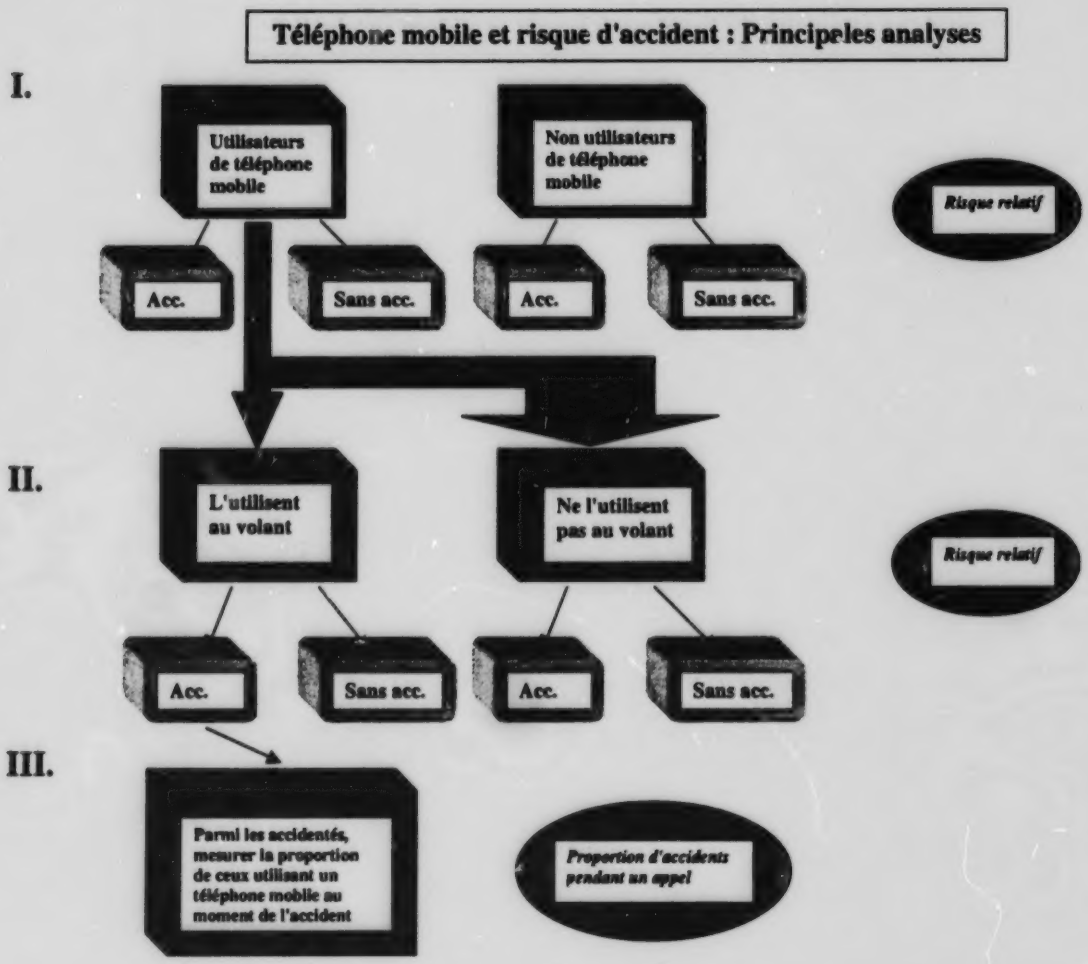

Figure 1 : Téléphone mobile et risque d'accident : Principales analyses

Ces trois blocs d'analyse ont été planifiés pour permettre une comparaison des risques d'accidents entre les groupes d'utilisateurs et de non-utilisateurs de téléphone mobile. Pour chacun des groupes, une série de variables a été contrôlée pour éviter que les différences observées entre les groupes ne soient dues à ces caractéristiques et non pas au fait d'utiliser ou non un téléphone mobile. Par exemple, si les utilisateurs ont davantage d'accidents mais qu'ils sont aussi plus jeunes, en moyenne, que ceux qui n'en utilisent pas, la différence peut être expliquée uniquement par l'âge et non par le fait qu'il y a ou non utilisation du téléphone. Les principales variables de contrôle sont l'âge et le sexe, l'exposition au risque (kilométrage, etc.), l'utilisation de radio, cassettes ou disques compacts, etc. À l'origine, ce schéma d'analyse a été construit de façon à placer dans deux groupes distincts ceux qui utilisent un téléphone mobile en conduisant et ceux qui ne l'utilisent pas. Par contre, nous verrons que parmi ceux qui utilisent un téléphone mobile,

la très grande majorité (plus de 90%) l'utilisent aussi au volant, ce qui aurait fait en sorte de comparer un groupe très nombreux à un groupe beaucoup trop petit, surtout si l'on tient compte des différents sous groupes (selon l'âge, selon le kilométrage et pour réaliser des analyses sur les accidents avec blessés, etc.). Il a donc été décidé de considérer non pas l'utilisation au volant ou non mais plutôt la fréquence d'utilisation. Tout comme il est fait pour mesurer l'effet du tabagisme sur le cancer du poumon, on peut regrouper les fumeurs selon la quantité de cigarettes qu'ils fument par jour, les plus gros fumeurs ayant davantage de risque de développer un cancer que les fumeurs moyens et que les petits fumeurs. S'il y a effectivement un lien entre l'usage du téléphone mobile en conduisant et les accidents de la route, des analyses faites selon ce protocole doivent permettre de vérifier s'il y a une association entre la fréquence d'utilisation et le risque d'accident. Nous faisons aussi une distinction entre les deux premiers blocs d'analyse qui sont construits de manière à calculer des risques relatifs (RR) sur deux groupes, alors que le troisième bloc ne permet de calculer, parmi les accidentés, que la proportion de ceux qui conversaient au téléphone lorsque l'accident s'est produit.

5. RÉSULTATS

Les résultats sont présentés en six sections suivant les divers types d'analyses qui s'appliquent à chaque section. Ainsi dans chaque section, les analyses seront précisées. La section 5.1 permet de comparer les répondants et les non-répondants selon diverses variables dont l'âge, le sexe, la ville de résidence et les accidents répertoriés à la SAAQ. Ceci afin de déterminer si les non-répondants sont significativement différents des répondants et si oui, dans quelle mesure. La section 5.2 passe en revue les informations obtenues à l'aide de notre questionnaire. Le tout est divisé en deux blocs, le premier porte sur l'ensemble des répondants, qu'ils soient utilisateurs(trices) ou non et le second traite uniquement des utilisateurs(trices) de téléphone mobile.

Les sections 5.3 et 5.4 portent respectivement sur les accidents déclarés par questionnaire et les accidents répertoriés à la SAAQ. Cette dernière partie traite séparément les accidents totaux et les accidents corporels à l'aide de modèles de régression logistique, tenant compte de plusieurs variables simultanément. Nous poursuivons à la section 5.5 par la présentation d'informations portant sur la fréquence d'utilisation du téléphone mobile et les accidents. On y traite de l'évolution mensuelle des accidents, d'abord pour l'ensemble des répondant(e)s et ensuite séparément pour les utilisateurs et les utilisatrices. Plusieurs figures sont présentées sur les taux mensuels d'accidents et sur le nombre d'appels faits ou reçus et sur la durée de ces conversations, à partir des donnés obtenues des compagnies de téléphone mobile. Dans la dernière section des résultats, 5.6, nous avons tenté d'établir un lien entre le moment de l'accident et le moment d'un appel téléphonique. Cette démarche permet d'établir un parallèle avec l'étude de Redelmeier et Tibshirani (1997).

5.1. ANALYSE COMPARATIVE DU DOSSIER DE CONDUITE ENTRE LES RÉPONDANTS ET LES NON-RÉPONDANTS AU QUESTIONNAIRE

Afin d'estimer la représentativité des répondants volontaires par rapport à l'échantillon initial, il est nécessaire de les comparer en regard de quelques caractéristiques : l'âge, le sexe et leur taux d'accidents.

5.1.1. Taux de réponse au questionnaire, selon l'âge, le sexe et la ville

Des 38 300 questionnaires reçus, 94,2% d'entre eux nous ont été retournés avec la lettre de consentement, soit 36 079 questionnaires. Nous avons donc les informations sur l'âge, le sexe et le dossier de conduite pour ce nombre, les 2 221 autres questionnaires étant considérés dans le groupe des non-répondants.

Le Tableau 4 présente le taux de réponse au questionnaire, selon la ville, pour les répondants ayant retourné le questionnaire et aussi la lettre de consentement. Pour l'ensemble des 34 villes, le taux de réponse est de 20,6%. Il y a 17 villes qui ont un taux de réponse supérieur à 20,6%. On note que ce sont les titulaires habitant Cap-Rouge qui ont le taux de réponse le plus élevé avec 26,1% alors que ceux habitant Côte-Saint-Luc ont le taux de réponse le plus bas avec 10,9%.

Tableau 4 : Taux de réponse au questionnaire, selon la ville, pour ceux ayant retourné le questionnaire et la lettre de consentement

Villes	Répondants	Échantillon	Taux de réponse
Aylmer	1 910	9 542	20.0
Baie-d'Urfé	189	988	19.1
Beaconsfield	982	5 121	19.2
Boucherville	2 518	10 004	25.2
Candiac	822	3 434	23.9
Cantley	316	1 557	20.3
Cap-Rouge	1 039	3 980	26.1
Chelsea	366	1 575	23.2
Côte-Saint-Luc	680	6 260	10.9
Dorval	919	4 678	19.6
Hampstead	240	1 853	13.0
Kirkland	848	5 017	16.9
Lac-Beauport	292	1 443	20.2
Laval	2 107	9 625	21.9
L'Ile-Bizard	720	3 493	20.6
Lorraine	521	2 439	21.4
Montréal	5 989	31 379	19.1
Montreal-Ouest	260	1 322	19.7
Mont-Royal	779	4 673	16.7
Mont-Saint-Hilaire	929	3 678	25.3
Notre-Dame-de-L'Ile-Perrot	434	1 945	22.3
Outremont	1 150	5 913	19.4
Pointe-Claire	1 456	7 323	19.9
Québec	1 132	4 974	22.8
Rosemère	669	3 196	20.9
Saint-Augustin-de-Desmaures	1 032	3 978	25.9
Saint-Bruno-de-Montarville	1 654	6 786	24.4
Sainte-Julie	1 646	6 917	23.8
Sainte-Pétronille	69	306	22.5
Saint-Lambert	1 188	5 360	22.2
Saint-Lazare	594	3 029	19.6
Sillery	693	2 897	23.9
Varennes	1 148	5 088	22.6
Westmount	788	5 227	15.1
Ensemble	**36 079**	**175 000**	**20.6**

L'âge moyen au 1er octobre 1999 des titulaires qui ont répondu au questionnaire est de 41,7 ans et de 39,0 ans pour les non-répondants, une différence de 2,7 ans. Les non-répondants sont statistiquement plus jeunes que les répondants, et ce pour les 34 villes sélectionnées.

Les titulaires de permis âgés entre 16 et 24 ans et entre 25 et 34 ans ont moins répondu au questionnaire, soit 16,2% et 16,4% comparativement à 24,7% chez ceux âgés entre 45 et 54 ans et 27,9% pour ceux âgés entre 55 et 64 ans.

On note au Tableau 5 qu'il y a proportionnellement un peu plus de femmes que d'hommes qui ont répondu au questionnaire soit respectivement 22,5% et 19,7%. Le facteur âge est très fortement lié aux taux de réponse chez les hommes, mais nettement moins chez les femmes. C'est surtout les jeunes hommes qui ont le moins répondu au questionnaire. On a 13,3% des hommes âgés entre 16 et 24 ans qui ont répondu et 14,7% de ceux âgés entre 25 et 34 ans. Parmi les femmes, ces pourcentages sont respectivement 22,1% et 19,8%. Il y a toutefois un taux plus élevé de répondants chez les hommes âgés entre 55 et 64 ans comparativement aux femmes qui ont répondu au questionnaire soit respectivement 28,9% et 25,9%.

Tableau 5 : Taux de réponse selon l'âge et le sexe

Groupe d'âge	Hommes			Femmes		
	Répondants	Échantillon	Taux de réponse	Répondants	Échantillon	Taux de réponse
16-24 ans	1 412	10 629	13.3	1 158	5 248	22.1
25-34 ans	4 169	28 409	14.7	2 886	14 576	19.8
35-44 ans	7 322	38 671	18.9	4 253	19 244	22.1
45-54 ans	6 973	28 344	24.6	3 478	14 001	24.8
55-64 ans	3 068	10 630	28.9	1 360	5 248	25.9
Total	**22 944**	**116 683**	**19.7**	**13 135**	**58 317**	**22.5**

5.1.2. Taux d'accidents annuels pour les 175 000 titulaires de l'échantillon

Les données du dossier de conduite du titulaire proviennent du rapport de police inscrit dans les fichiers de la SAAQ. Les accidents ayant donné lieu à des constats amiable ne sont pas inclus dans les banques de données de la SAAQ.

Dans un premier temps, nous avons étudié le dossier de conduite sur une période de 4 ans, du 1er janvier 1996 au 31 décembre 1999 étant donné que l'accident est un événement rare particulièrement les accidents avec victimes. Cette période de 4 ans donnera une meilleure stabilité dans l'estimation des taux d'accidents et des taux d'accidents avec victimes, surtout pour les petits groupes d'individus.

L'échantillon comporte 175 000 titulaires de permis de classe 5, c'est-à-dire qu'au 31 décembre 1999, tous avaient un permis de conduire de classe 5. Cependant on note au Tableau 6, que de ces 175 000, 5% n'avaient pas encore obtenu leur permis de classe 5 au 31 décembre 1996 (soit 8 622 personnes). Au 31 décembre 1997, il y en avait 2,7% qui n'avaient pas obtenu leur permis et 1,4% au 31 décembre 1998. Ces pourcentages sont similaires chez les femmes et chez les hommes.

Tableau 6 : Nombre de titulaires n'ayant pas obtenu leur permis de classe 5 au 31 décembre de l'année en cours

Année en cours	Hommes		Femmes		Ensemble	
	N	N/116 683 (%)	N	N/58 317 (%)	N	N/175 000 (%)
1996	5 688	4.9	2 988	5.0	8 622	5.0
1997	3 172	2.7	1 635	2.7	4 726	2.7
1998	1 603	1.4	873	1.4	2 422	1.4
1999	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Pour l'étude du dossier de conduite, nous avons considéré uniquement les personnes détenant un permis de classe 5 au cours de l'année considérée, soit par exemple 175 000 titulaires pour l'année 1999 mais 166 378 titulaires pour l'année 1996 (voir Tableau 7).

Tableau 7 : Nombre de titulaires détenant un permis de classe 5 au 31 décembre de l'année en cours

Année	Hommes	Femmes	Ensemble
1996	110 995	55 383	166 378
1997	113 511	56 736	170 247
1998	115 080	57 498	172 578
1999	116 683	58 317	175 000

De plus, les titulaires ne détiennent pas nécessairement leur permis de classe 5 durant toute l'année considérée. Par exemple, 2% des 166 378 titulaires ont obtenu leur permis au cours de l'année 1996 dont 50% d'entre eux l'ont obtenu après le 30 juin, ayant ainsi 6 mois ou moins d'expérience de conduite. Il y a également 2% des 170 247 titulaires qui ont obtenu leur permis au cours de l'année 1997. Pour les périodes de 1998 et de 1999, on en retrouve 1%.

Pour obtenir le nombre moyen d'accidents et d'accidents corporels par année, nous avons donc fait un calcul pondéré, basé sur le nombre de mois d'expérience de conduite pour l'année considérée, variant de 1 à 12 mois. Ainsi pour la période de 1996, au lieu d'avoir 110 995 titulaires masculins, nous obtenons 109 801,3 titulaires-année masculins.

On note au Tableau 8 qu'il y a une diminution du nombre moyen d'accidents à travers les années, pour les hommes et pour les femmes. Pour 1 000 hommes de l'échantillon, une moyenne de 44,1 accidents ont été observés en 1996, ce nombre diminue à 38,7 en 1999. La moyenne d'accidents est 1,5 fois moins élevée chez les femmes par rapport à celle des hommes, soit pour 1 000 femmes de l'échantillon, une moyenne de 29,1 accidents ont été observés en 1996 diminuant à 24,3 accidents en 1999. Par contre nous n'observons pas une diminution systématique du nombre d'accidents corporels à travers les années. Il y a même chez les hommes, une augmentation en 1999 par rapport aux trois années antérieures. Pour 1 000 hommes, en moyenne 10,5 accidents corporels par an ont été observés pour la période de 1996 à 1999, ce nombre est de 7,3 pour 1 000 femmes.

Tableau 8 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de l'échantillon selon le sexe et l'année, Québec 1996-1999.

Période d'observation	Hommes			Femmes		
	N[1]	Totaux	Corporels	N[1]	Totaux	Corporels
1996	109 801.3	44.1	10.1	54 708.4	29.1	7.6
1997	112 302.7	44.2	10.5	56 059.1	27.5	7.5
1998	114 293.4	40.7	10.4	57 100.4	26.9	6.8
1999	116 025.8	38.7	11.0	57 967.7	24.3	7.3
Total	**452 423.2**	**41.8**	**10.5**	**225 835.6**	**26.8**	**7.3**

1 : Nombre de titulaires-année

On peut se demander si les taux d'accidents et les taux d'accidents corporels mentionnés au Tableau 8 sont comparables à ceux de la population des titulaires du Québec, âgés de 16 à 64 ans. Il ne faut pas oublier que l'échantillon à été choisi aléatoirement par strate selon le sexe et l'âge dans 34 villes ayant un revenu de ménage supérieur à 30 000$. On note au Tableau 9 que les taux d'accidents et les taux d'accidents corporels de l'ensemble des titulaires sont supérieurs à ceux obtenus à partir des 175 000 titulaires de l'échantillon (voir Tableau 8) et ce, tant chez les femmes que chez les hommes. En fait, pour les hommes, le taux annuel d'accident pour 1 000 titulaires de la population du Québec âgés entre 16 et 64 ans est de 67,3 comparativement à 41,8

pour 1 000 hommes de notre échantillon, soit 61% plus élevé. Pour les femmes, les taux sont respectivement 35,7 et 26,8 soit 33% plus élevé. En ce qui concerne les taux annuels d'accidents corporels, les taux sont respectivement pour les hommes de 15,3 et 10,5 soit 46% plus élevé et respectivement pour les femmes de 8,7 et 7,3 soit 19% plus élevé. Donc, l'ensemble des titulaires du Québec ont en moyenne nettement plus d'accidents totaux et corporels que les 175 000 titulaires sélectionnés.

Tableau 9 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de la population du Québec âgés entre 16 et 64 ans selon le sexe et l'année.

Période d'observation	Hommes			Femmes		
	N	Totaux	Corporels	N	Totaux	Corporels
1996	2 061 265	69.9	15.5	1 836 959	36.9	8.6
1997	2 061 902	72.6	15.5	1 852 555	38.1	8.7
1998	2 071 474	65.7	14.9	1 860 056	35.3	8.6
1999	2 083 934	61.1	15.4	1 871 032	32.7	8.8
Total	**8 278 575**	**67.3**	**15.3**	**7 420 602**	**35.7**	**8.7**

Source : Dossier statistique, Bilan 1999, Accidents, parc automobile, permis de conduire, SAAQ

En regroupant les titulaires en cinq groupes d'âge, on voit au Tableau 10 que les taux d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels diminuent avec l'âge et ce pour les hommes et pour les femmes. De plus, les femmes enregistrent toujours moins d'accidents que les hommes et ce pour chaque groupe d'âge.

Tableau 10 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de l'échantillon selon l'âge et le sexe, Québec 1996-1999

Groupe d'âge	Hommes			Femmes		
	N[1]	Totaux	Corporels	N[1]	Totaux	Corporels
16-24 ans	46 826.0	81.1	21.6	23 066.8	45.8	12.8
25-34 ans	118 832.7	44.9	10.9	60 460.7	28.2	7.6
35-44 ans	149 232.5	35.7	9.0	74 820.0	24.6	6.3
45-54 ans	103 217.2	32.3	7.9	50 736.8	22.7	6.3
55-64 ans	34 313.3	31.9	7.8	16 751.3	18.4	5.7
Ensemble	**452 423.2**	**41.8**	**10.5**	**225 835.6**	**26.8**	**7.3**

1 : Nombre de titulaires-année pour la période de 1996 à 1999

Pour l'ensemble du Québec, on remarque également au Tableau 11 que les taux d'accidents et d'accidents corporels annuels diminuent avec l'âge et ce pour les hommes et pour les femmes. Cependant, ces taux sont supérieurs à ceux obtenus à partir de l'échantillon des 175 000 titulaires et ce pour chaque groupe d'âge chez les hommes et chez les femmes.

Tableau 11 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires de la population du Québec âgés entre 16 et 64 ans selon l'âge et le sexe

Groupe d'âge	Hommes			Femmes		
	N	Totaux	Corporels	N	Totaux	Corporels
16-24 ans	1 099 995	121.7	29.7	958 321	64.7	16.5
25-34 ans	1 801 675	74.9	17.1	1 679 267	38.8	9.4
35-44 ans	2 291 969	57.4	12.7	2 138 145	31.8	7.5
45-54 ans	1 880 888	53.3	11.7	1 681 701	28.0	6.7
55-64 ans	1 204 048	47.5	10.4	963 168	23.9	5.6
Total	**8 278 575**	**67.3**	**15.3**	**7 420 602**	**35.7**	**8.7**

Source : Dossier statistique, Bilan 1999, Accidents, parc automobile, permis de conduire, SAAQ

5.1.3. Comparaison des taux d'accidents entre les répondants et les non-répondants en tenant compte de l'âge, du sexe et de l'année

Étant donné que les titulaires ont répondu au questionnaire sur une base volontaire, il est nécessaire de connaître si ces derniers ont un dossier de conduite comparable à celui des non-répondants.

Or, on remarque au Tableau 12 que les titulaires qui n'ont pas répondu au questionnaire ont des taux d'accidents totaux supérieurs aux répondants. Pour 1 000 femmes qui ont répondu au questionnaire, en moyenne 25 accidents ont été observés comparativement à 27,4 accidents pour 1 000 femmes qui n'ont pas répondu au questionnaire, soit 9,6% ((27,4/25,0)-1) plus d'accidents chez les non-répondants. On observe la même tendance chez les hommes, avec un ratio plus élevé, pour 1 000 hommes qui ont répondu au questionnaire, en moyenne 34,6 accidents ont été observés comparativement à 43,6 accidents pour 1 000 hommes qui n'ont pas répondu au questionnaire, soit 26% ((43,6/34,6)-1) plus d'accidents chez les non-répondants.

Tableau 12 : Nombre moyen d'accidents totaux et d'accidents corporels annuels pour 1 000 titulaires selon qu'ils ont répondu au questionnaire ou non et le sexe, Québec 1996-1999

Répondant au questionnaire	Hommes			Femmes		
	N[1]	Totaux	Corporels	N[1]	Totaux	Corporels
Oui (R)	89 985.8	34.6	8.1	51 106.0	25.0	6.8
Non (NR)	362 437.4	43.6	11.1	174 729.6	27.4	7.4
Ensemble	**452 423.2**	**41.8**	**10.5**	**225 835.6**	**26.8**	**7.3**

[1] : Nombre de titulaires-année pour la période de 1996 à 1999

Le rapport non-répondant/répondant des accidents corporels est plus élevé que celui des accidents totaux chez les hommes mais chez les femmes il est moins élevé. Pour 1 000 hommes qui ont répondu au questionnaire, en moyenne 8,1 accidents corporels ont été observés comparativement à 11,1 accidents corporels pour 1 000 hommes qui n'ont pas répondu au questionnaire, soit 37% plus d'accidents corporels chez les non-répondants. Pour 1 000 femmes qui ont répondu au questionnaire, en moyenne 6,8 accidents corporels ont été observés comparativement à 7,4 accidents corporels pour 1 000 femmes qui n'ont pas répondu au questionnaire, soit 8,8% plus d'accidents corporels chez les non-répondants.

Il faut noter que ces estimations ne tiennent pas compte de l'âge et de la période d'observation des accidents ni de la corrélation inter et intra sujet. Comme il a été mentionné précédemment, les taux d'accidents diminuent avec l'âge et à travers le temps. Il faut donc en tenir compte dans nos estimations. Pour les accidents et les accidents corporels nous n'avons pas utilisé le même modèle d'estimation car il y a peu de titulaires ayant deux accidents corporels ou plus par an au cours des quatre années, chez les femmes comme chez les hommes. Nous avons utilisé le modèle de la binomiale négative à effets aléatoires (Hausman *et al.*, 1984) pour estimer la fréquence d'accidents par an et nous avons utilisé le modèle logistique-normal (Morin, 2000) pour estimer la probabilité d'avoir au moins un accident corporel au cours d'une année (voir description des deux modèles en annexe).

Le Tableau 13 présente les résultats du modèle d'estimation de la fréquence d'accidents par année à l'aide de la binomiale négative à effets aléatoires. Ce modèle ne suppose pas d'interaction entre l'âge, la période d'observation et le fait d'être répondant ou non. Or en ajustant pour l'âge, la période d'observation et en prenant en compte la corrélation pouvant exister dans le temps, le risque d'accidents des non-répondants par rapport aux répondants diminue. Pour les hommes, le risque passe de 26% à 17,3%(1,173-1) plus d'accidents chez les non-répondants et pour les femmes le risque passe de 9,6% à 7,4% (1,074-1) plus d'accidents chez les non-répondants. Il ressort également que pour les hommes comme pour les femmes les risques d'accidents diminuent avec l'âge. Ceux âgés entre 16 et 24 ans ont, en moyenne, 2,45 fois plus d'accidents que les 55 et 64 ans. On retrouve le même risque d'accidents chez les femmes. De plus, chez les femmes, les risques d'accidents par rapport à l'année 1999 diminuent à mesure que les années avancent dans le temps. Pour les hommes, on ne retrouve pas la même tendance. Le taux d'accidents annuel pour l'année 1998 ne diffère pas significativement du taux de l'année 1999. Pour l'année 1996, le taux est 8,8 % plus élevé que celui de l'année 1999, et pour l'année 1997, le taux est 10,6% plus élevé que celui de l'année 1999.

Tableau 13 : Estimation de la fréquence d'accidents par année, à l'aide de la binomiale négative à effets aléatoires, Québec 1996-1999

Variables explicatives	Hommes				Femmes			
	C[1]	RR[2]	IC à 95% LI[3]	LS[4]	C	RR	IC à 95% LI	LS
Constante	***1.651				**1.293			
Année								
1996	***0.085	1.088	1.045	1.134	***0.141	1.151	1.071	1.238
1997	***0.100	1.106	1.062	1.152	***0.099	1.104	1.026	1.187
1998	0.035	1.035	0.993	1.079	**0.087	1.091	1.015	1.174
1999		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Groupe d'âge								
16-24 ans	***0.896	2.450	2.282	2.630	***0.896	2.450	2.147	2.796
25-34 ans	***0.313	1.368	1.278	1.464	***0.414	1.513	1.334	1.716
35-44 ans	***0.095	1.099	1.027	1.177	***0.279	1.321	1.167	1.497
45-54 ans	0.001	1.001	0.932	1.074	***0.208	1.232	1.082	1.403
55-64 ans		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Répondant								
Oui (R)		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Non (NR)	***0.160	1.173	1.126	1.222	**0.071	1.074	1.006	1.145
Log de la vraisemblance	-78 515.79				-27 918.96			
Paramètre a	249.25 (78.06) p = .001				255.57 (123.38) p = .038			
Paramètre b	1.51 (0.09) p < .001				1.21 (0.13) p < .001			

1 : Coefficient; 2 : Risque relatif; 3 : Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95%;
4 : Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

Le Tableau 14 donne les résultats de l'estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel à l'aide du modèle logistique-normal. De même, en ajustant pour l'âge, la période d'observation (sans terme d'interaction entre l'âge et la période d'observation) et en prenant en compte la corrélation pouvant exister dans le temps, le risque d'accidents corporels des non-répondants par rapport aux répondants diminue. Pour les hommes le risque d'accidents corporels passe de 37% à 26% (1,260-1) plus d'accidents avec victimes chez les non-répondants, par contre chez les femmes la différence n'est plus significative à un niveau de signification de 5%.

En examinant les résultats donnés au Tableau 14, nous constatons qu'il y a également un effet d'âge, chez les femmes comme chez les hommes âgés entre 16 ans et 24 ans et ceux âgés entre 25 et 34 ans sont plus à risque d'être impliqués dans des accidents avec victimes que ceux âgés entre 55 et 64 ans. Chez les femmes, les risque d'accidents corporels par rapport à l'année 1999 ne diffèrent pas significativement à un niveau de signification de 5%. Pour les hommes, les risques d'accidents corporels augmentent à mesure que les années avancent dans le temps. Pour l'année 1996, le taux est 13,9% moins élevé que celui de l'année 1999 et pour l'année 1997, le taux est 8,9% moins élevé que celui de l'année 1999.

Tableau 14 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par année, à l'aide de la logistique-normal, Québec 1996-1999

Variables explicatives	Hommes				Femmes			
	C[1]	RR[2]	IC à 95%		C	RR	IC à 95%	
			LI[3]	LS[4]			LI	LS
Constante	***-5.129				***-5.600			
Année								
1996	***-0.152	0.859	0.791	0.933	0.005	1.158	0.875	1.153
1997	**-0.093	0.911	0.841	0.988	-0.009	0.991	0.864	1.137
1998	*-0.074	0.928	0.857	1.006	-0.084	0.919	0.799	1.057
1999		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Groupe d'âge								
16-24 ans	***1.009	2.743	2.384	3.156	***0.832	2.298	1.809	2.919
25-34 ans	***0.307	1.359	1.186	1.557	**0.292	1.339	1.067	1.681
35-44 ans	*0.121	1.129	0.986	1.292	0.095	1.100	0.876	1.380
45-54 ans	0.001	1.001	0.869	1.153	0.123	1.131	0.894	1.430
55-64 ans		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Répondant								
Oui (R)		1.000	Catégorie de référence			1.000	Catégorie de référence	
Non (NR)	***0.232	1.260	1.161	1.369	0.062	1.064	0.942	1.203
Log de la vraisemblance	-25 788				-9 614			
Paramètre θ	0.853 (p <.001)				0.941 (p <.001)			

1 : Coefficient; 2 : Risque relatif; 3 : Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95%;
4 : Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.1.4. Comparaison des taux d'accidents entre les répondants et les non-répondants en tenant compte de l'interaction entre l'âge et l'année

Nous voulons maintenant comparer les taux d'accidents et les taux d'accidents corporels annuels de ceux qui ont répondu au questionnaire avec ceux qui n'ont pas répondu en fonction de l'âge et de l'année en incorporant 1) la double interaction entre l'année et le fait d'être répondant ou non ou entre l'âge et le fait d'être répondant ou non et 2) la triple interaction entre l'année, l'âge et le fait d'être répondant ou non dans le modèle d'estimation.

Le Tableau 15 au Tableau 18 donnent le nombre moyen d'accidents annuels et le nombre moyen d'accidents corporels annuels selon l'âge, l'année et le fait d'être répondant ou non ainsi que le risque relatif pour comparer les taux d'accidents entre les répondants et les non-répondants (*en italique*) pour les femmes (Tableau 15; Tableau 17) et pour les hommes (Tableau 16; Tableau 18). Ces risques relatifs ont été estimés à l'aide du modèle de la binomiale négative à effets aléatoires pour les accidents totaux et le modèle logistique-normale pour les accidents corporels en incluant comme variable explicative : 1) la triple interaction (correspondant aux cellules à l'intérieur du tableau), 2) la double interaction entre l'année et le fait d'être répondant ou non (correspondant à la marge du bas du tableau), 3) la double interaction entre l'âge et le fait d'être répondant ou non (correspondant à la marge de droite du tableau) et finalement 4) incluant aucun terme d'interaction (correspondant à la cellule de la jonction entre la marge de droite et la marge du bas du tableau). Les astérisques donnent le niveau de signification : * à 10%; ** à 5%; *** à 1%.

On remarque à la marge du bas du Tableau 15, que les femmes aient répondu au questionnaire ou non, les taux d'accidents totaux diminuent à travers les années.

Tableau 15 : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs*.

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*0.959*		*0.903*		*1.050*		*0.974*		*0.967*	
Non-Répondant	5 021.3	47.6	4 802.2	44.4	4 411.4	47.6	3 897.2	41.8	18 132.0	45.5
Répondant	1 335.7	48.7	1 292.3	49.5	1 206.2	53.1	1 100.7	35.4	4 934.8	47.0
25-34 ans	*0.943*		*1.055*		*1.078*		*1.031*		*1.024*	
Non-Répondant	12 572.0	27.8	12 294.7	30.7	11 975.2	28.9	11 638.3	25.9	48 480.1	28.3
Répondant	3 129.6	31.3	3 043.3	23.7	2 930.3	27.6	2 877.4	27.8	11 980.6	27.6
35-44 ans	*1.257*	***	*1.092*		*1.267*	***	*1.308*	***	*1.229*	***
Non-Répondant	13 860.6	28.1	14 241.2	24.1	14 635.4	25.6	14 964.5	24.9	57 701.7	25.7
Répondant	4 256.2	21.9	4 293.6	24.7	4 320.8	18.5	4 247.8	18.3	17 118.3	20.9
45-54 ans	*1.111*		*1.033*		*1.086*		*0.947*		*1.043*	
Non-Répondant	8 500.1	26.2	9 227.0	24.1	9 841.2	23.3	10 515.4	19.1	38 083.7	23.0
Répondant	2 889.0	23.9	3 049.3	24.9	3 235.9	20.1	3 479.0	19.8	12 653.2	22.0
55-64 ans	*0.935*		*0.857*		*1.021*		*1.139*		*0.998*	
Non-Répondant	2 312.8	18.6	2 788.9	16.9	3 343.0	18.5	3 887.5	19.3	12 332.2	18.4
Répondant	831	15.6	1 026.8	19.5	1 201.0	17.5	1 360.0	19.9	4 419.1	18.3
Total	*1.062*		*1.025*		*1.126*		*1.089*		*1.074*	
Non-Répondant	42 266.7	29.4	43 353.9	27.7	44 206.2	27.6	44 902.8	24.8	174 729.6	27.4
Répondant	12 441.8	27.2	12 705.2	26.6	12 894.3	24.1	13 064.8	22.4	51 106.0	25.0

N : Nombre de titulaires-année;
T : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon ;
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%.

Cependant, pour les femmes, les taux d'accidents ne diffèrent pas significativement à un niveau de signification de 5%, entre les répondants et les non-répondants et ce, pour chacune des quatre années. De plus en regardant en fonction de l'âge, on note dans la marge de droite du Tableau 15, qu'en moyenne, le nombre d'accidents diminuent lorsque l'âge des femmes augmente et ce, qu'elles aient ou non répondu au questionnaire. L'écart du taux d'accidents le plus élevé entre les non-répondant et les répondants se retrouve chez celles âgées de 35-44 ans et ce pour chaque année à l'exception de l'année 1997. Celles âgées de 35-44 ans qui n'ont pas répondu sont 22,9% plus à risque comparativement à celles qui ont pas répondu du même groupe d'âge. À l'exception de ce groupe d'âge, nous pouvons dire que les femmes qui n'ont pas répondu au questionnaire n'ont pas un risque d'accidents significativement plus élevé que celles qui ont répondu, et ce, pour les quatre années.

Chez les hommes, on note dans la marge du bas du Tableau 16, qu'ils aient répondu au questionnaire ou non, que les taux d'accidents diminuent à travers les années. De plus, on retrouve également qu'en moyenne, le nombre d'accidents diminue lorsque l'âge augmente et ce, qu'ils aient ou non répondu au questionnaire (voir la marge de droite du Tableau 16). Par contre, l'écart le plus élevé entre les non-répondants et les répondants pour les accidents se retrouve chez ceux âgés de 55-64 ans. Or ceux qui n'ont pas répondu au questionnaire sont 17% plus à risque d'accident comparativement à ceux qui ont répondu (la jonction entre la marge de droite et la marge du bas du Tableau 16). Ce risque varie de 1,125 à 1,284 selon l'année et de 1,124 à 1,392 selon l'âge et de 1,064 à 1,506 selon l'année et l'âge (cellules à l'intérieur du Tableau 16).

Tableau 16 : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs*.

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*1.261*	***	*1.092*		*1.077*		*1.390*	***	*1.193*	***
Non-Répondant	11 252.6	89.0	10 736.8	80.9	9 966.9	75.4	8 7 69.7	85.4	40 725.9	82.8
Répondant	1 690.3	75.1	1 594.9	65.2	1 472.9	72.0	1 342.4	66.3	6 100.6	69.8
25-34 ans	*1.077*		*1.112*	*	*1.080*		*1.232*	***	*1.119*	***
Non-Répondant	26 143.0	45.0	25 547.9	48.8	24 706.3	44.6	24 160.6	44.2	100 557.8	45.7
Répondant	4 971.2	44.5	4 713.3	44.1	4 430.4	40.0	4 160.1	34.1	18 274.9	40.9
35-44 ans	*1.129*	**	*1.064*		*1.076*		*1.246*	***	*1.124*	***
Non-Répondant	28 310.5	37.8	29 406.4	37.3	30 544.2	35.5	31 312.2	35.6	119 573.3	36.5
Répondant	7 479.5	31.7	7 449.8	36 6	7 415.0	32.0	7 315.0	29.8	29 659.3	32.5
45-54 ans	*1.186*	***	*1.221*	***	*1.218*	***	*1.245*	***	*1.218*	***
Non-Répondant	17 391.5	34.0	18 689.5	36.7	19 945.4	34.4	21 363.3	30.7	77 389.7	33.9
Répondant	5 966.1	27.0	6 276.1	29.3	6 613.8	30.1	6 972.6	25.0	25 828.5	27.8
55-64 ans	*1.506*	***	*1.394*	***	*1.383*	***	*1.320*	***	*1.392*	**
Non-Répondant	4 609.7	39.0	5 528.1	38.0	6 492.1	35.4	7 561.0	29.4	24 190.8	34.8
Répondant	1 987.0	28.7	2 360.0	30.1	2 708.5	25.5	3 069.0	18.6	10 122.5	25.1
Total	*1.171*	***	*1.130*	***	*1.125*	***	*1.284*	**	*1.173*	***
Non-Répondant	87 707.3	45.8	89 908.7	45.7	91 654.8	42.1	93 166.7	40.8	362 437.4	43.6
Répondant	22 094.1	36.3	22 394.0	37.5	22 638.6	34.8	22 859.1	29.7	89 985.8	34.6

N : Nombre de titulaires-année
T : Nombre moyen d'accidents totaux annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

On note à la marge du bas du Tableau 17, que les femmes qui n'ont pas répondu au questionnaire, les taux d'accidents corporels diminuent jusqu'en 1998 pour augmenter en 1999. Pour celles qui ont répondu au questionnaire, le taux d'accident corporel augmente en 1997 pour diminuer en 1998 et encore augmenter en 1999. En regardant en fonction de l'âge, on note dans la marge de droite du Tableau 17 que l'écart des taux d'accidents corporels entre les répondants et les non-répondants est plus élevé pour celles âgées entre 16-24 ans et 55-64 ans, soit respectivement 25,1% et 33,0% plus à risque chez les non-répondants par rapport aux répondants sans toutefois être significatif à un niveau de signification de 5%. De même que pour les taux d'accidents, les taux d'accidents corporel ne diffèrent pas significativement à un niveau de signification de 5%, entre les répondant et les non-répondants.

Tableau 17 : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risques relatifs.*

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*1.106*		*1.152*		*1.358*		*1.450*		*1.251*	
Non-Répondant	5 021.3	13.1	4 802.2	12.5	4 411.4	14.5	3 897.2	13.3	18 132.0	13.3
Répondant	1 335.7	12.0	1 292.3	11.6	1 206.2	10.8	1 100.7	9.1	4 934.8	10.9
25-34 ans	*1.069*		*1.122*		*1.221*		*0.785*		*1.029*	
Non-Répondant	12 572.0	7.6	12 294.7	8.5	11 975.2	7.2	11 638.3	7.5	48 480.1	7.7
Répondant	3 129.6	7.0	3 043.3	7.2	2 930.3	5.8	2 877.4	9.4	11 980.6	7.3
35-44 ans	*1.330*		*0.804*		*1.015*		*1.343*		*1.094*	
Non-Répondant	13 860.6	6.6	14 241.2	6.1	14 635.4	5.9	14 964.5	7.0	57 701.7	6.4
Répondant	4 256.2	4.9	4 293.6	7.2	4 320.8	6.0	4 247.8	5.2	17 118.3	5.8
45-54 ans	*1.104*		*0.725*		*1.023*		*0.812*		*0.894*	
Non-Répondant	8 500.1	7.6	9 227.0	6.0	9 841.2	5.7	10 515.4	5.6	38 083.7	6.2
Répondant	2 889.0	6.9	3 049.3	8.2	3 235.9	5.6	3 479.0	6.9	12 653.2	6.9
55-64 ans	*0.988*		*1.661*		*1.529*		*1.226*		*1.330*	
Non-Répondant	2 312.8	4.8	2 788.9	6.4	3 343.0	5.1	3 887.5	7.5	12 332.2	6.1
Répondant	831	4.8	1 026.8	3.9	1 201.0	3.3	1 360.0	5.9	4 419.1	4.5
Total	*1.144*		*0.947*		*1.152*		*1.040*		*1.064*	
Non-Répondant	42 266.7	7.8	43 353.9	7.5	44 206.2	7.0	44 902.8	7.4	174 729.6	7.4
Répondant	12 441.8	6.7	12 705.2	7.6	12 894.3	6.0	13 064.8	7.0	51 106.0	6.8

N : Nombre de titulaires-année
T : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 femmes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

Pour les hommes, le risque d'accidents corporels varie de 14,7% plus élevé chez les non-répondants en 1996 à 40,5% plus élevé en 1999 (voir la marge du bas du Tableau 18). Ceux qui n'ont pas répondu au questionnaire ont des taux d'accidents corporels supérieurs aux répondants et ce, pour chaque groupe d'âge variant de 29,0% plus élevé chez les non-répondants âgé entre 45 et 54 ans à 55,6% plus élevé chez les non-répondants âgés entre 55 et 64 ans comparativement aux répondants des groupes d'âge respectifs.

Tableau 18 : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont répondu ou non au questionnaire, l'âge et l'année, *et risque relatif.*

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*1.338*		*1.174*		*1.309*		*1.444*	*	*1.332*	**
Non-Répondant	11 252.6	22.6	10 736.8	18.6	9 966.9	20.6	8 7 69.7	28.3	40 725.9	22.3
Répondant	1 690.3	16.6	1 594.9	16.3	1 472.9	15.6	1 342.4	19.4	6 100.6	16.9
25-34 ans	*0.848*		*1.097*		*0.938*		*1.527*	**	*1.059*	
Non-Répondant	26 143.0	9.4	25 547.9	11.3	24 706.3	11.3	24 160.6	11.9	100 557.8	11.0
Répondant	4 971.2	11.3	4 713.3	10.4	4 430.4	12.0	4 160.1	7.7	18 274.9	10.4
35-44 ans	*1.177*		*1.235*		*1.454*	**	*1.400*	**	*1.317*	***
Non-Répondant	28 310.5	8.8	29 406.4	9.3	30 544.2	9.5	31 312.2	10.3	119 573.3	9.5
Répondant	7 479.5	7.4	7 449.8	7.4	7 415.0	6.5	7 315.0	7.2	29 659.3	7.1
45-54 ans	*1.374*		*1.481*	**	*1.222*		*1.143*		*1.290*	***
Non-Répondant	17 391.5	7.0	18 689.5	9.5	19 945.4	8.7	21 363.3	8.3	77 389.7	8.4
Répondant	5 966.1	5.0	6 276.1	6.4	6 613.8	7.3	6 972.6	7.2	25 828.5	6.5
55-64 ans	*1.179*		*1.677*		*1.803*	*	*1.605*	*	*1.556*	***
Non-Répondant	4 609.7	8.9	5 528.1	8.5	6 492.1	8.6	7 561.0	8.9	24 190.8	8.7
Répondant	1 987.0	7.5	2 360.0	5.1	2 706.5	4.8	3 069.0	5.5	10 122.5	5.6
Total	*1.147*	*	*1.252*	***	*1.242*	***	*1.405*	***	*1.260*	***
Non-Répondant	87 707.3	10.4	89 908.7	11.0	91 654.8	11.0	93 166.7	11.8	362 437.4	11.1
Répondant	22 094.1	8.3	22 394.0	8.1	22 638.6	8.2	22 859.1	7.8	89 985.8	8.1

N : Nombre de titulaires-année
T : Nombre moyen d'accidents corporels annuels pour 1 000 hommes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

En résumé, les 138 921 titulaires qui n'ont pas répondu au questionnaire sont statistiquement plus jeunes que ceux qui ont répondu (un écart de 2,7 ans). Les femmes ont proportionnellement répondu davantage au questionnaire que les hommes (22,5% contre 19,7%). Notre échantillon des 175 000 titulaires sont moins à risque d'accidents et d'accidents corporels que pour l'ensemble des titulaires du Québec âgés entre 16 et 64 ans, et ce pour les femmes et pour les hommes. En conséquence la puissance statistique pour y déceler un risque relatif va être moindre que prévu car les taux d'accidents sont plus petits que ceux utilisé dans l'estimation de la taille de l'échantillon. Cependant les femmes qui ont répondu au questionnaire ne sont pas plus ou moins à risque que celles qui n'ont pas répondu au questionnaire. Malheureusement ce n'est pas le cas chez les hommes où il semble y avoir un biais de volontaires pour ceux qui enregistrent moins d'accidents. En fait, les hommes qui n'ont pas répondu au questionnaire ont des taux d'accidents totaux et des taux d'accidents corporels supérieurs aux répondants et ce, pour chaque groupe d'âge variant, pour les accidents totaux, de 11,9% plus élevé chez les non-répondants âgés entre 25 et 34 ans à 39,2% plus élevé chez les non-répondants âgés entre 55 et 64 ans comparativement aux répondants des groupes d'âge respectifs. Pour les accidents corporels, le risque varie de 5,9% plus élevé chez les non-répondants âgé entre 25 et 34 ans à 55,6% plus élevé chez les non-répondants âgés entre 55 et 64 ans comparativement aux répondants des groupes d'âge respectifs. Cependant ce biais de volontaires peut aussi bien exister chez les utilisateurs d'un téléphone mobile que chez les non-utilisateurs. En faisant cette hypothèse, le risque relatif pour comparer les taux d'accidents entre les utilisateurs d'un téléphone mobile et les non-utilisateurs ne sera pas affecté par ce biais. Puisque chez les femmes, il n'existe pas de biais de volontaires et qu'elles ont des taux d'accidents et d'accidents corporels inférieurs à ceux des hommes, nous les avons analysées séparément des hommes.

5.2. LE QUESTIONNAIRE

Nous présentons d'abord les résultats obtenus à partir de l'analyse du questionnaire en comparant les deux cohortes principales, utilisateurs et non-utilisateurs de téléphone mobile, en séparant les hommes et les femmes. Après avoir étudié le profil d'utilisation des deux cohortes, selon l'âge et le sexe, obtenu par la question 14 (voir copie du questionnaire en annexe), nous présentons une suite de tableaux croisés construits à partir des réponses obtenues aux questions 1 à 13 (section 5.2.2), en faisant la distinction entre les utilisateurs et les non-utilisateurs de téléphone mobile, selon le sexe. Nous poursuivons par la présentation des réponses aux questions 15 à 24 (section 5.2.3), questions auxquelles seul(e)s les utilisateurs(trices) de téléphone mobile devaient répondre, toujours en faisant la distinction selon le sexe pour tous les tableaux qui sont présentés.

Le bloc d'analyse suivant (section 5.3) porte sur la modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire, en fonction des variables obtenues par questionnaire. La section suivante (section 5.4) porte aussi sur la modélisation, mais traite cette fois des accidents ayant été répertoriés dans les dossiers de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). Nous rappelons que les accidents ayant fait l'objet d'un constat amiable ne sont pas présents dans les données enregistrées à la SAAQ. Cette partie présente encore des résultats séparés pour les hommes et les femmes, mais aussi en distinguant en plus les accidents totaux et les accidents corporels.

5.2.1. Répondants selon l'utilisation ou non du téléphone mobile, l'âge et le sexe

Les informations sur le sexe et l'âge des répondants au questionnaire sont obtenus à partir du fichier de la SAAQ. Une fusion avec le fichier obtenu par le dépouillement du questionnaire renferme les informations sur 36 079 répondants au questionnaire, ayant signé la lettre de consentement.

Il apparaît que le répondant est davantage de sexe masculin (63,6%), et de groupe d'âge 35-44 ans avec une proportion de 32,1%. Les groupes d'âge extrêmes 16-24 ans et 55-64 ans représentent respectivement 7,1% et 12,3% des répondants au questionnaire. La proportion des utilisateurs de téléphone mobile parmi les répondants est de 35,18% et le pourcentage d'hommes parmi les utilisateurs de téléphone mobile de notre étude est de 73,7%, ce qui est directement lié à la sélection de notre échantillon ; plus d'hommes de 35-44 ans avaient été retenus.

Nous procéderons par la suite à des analyses séparées pour les hommes et les femmes. Le Tableau 19 permet de comparer les profils des utilisateurs et non-utilisateurs selon l'âge aussi bien chez les hommes que chez les femmes.

On constate que chez les hommes, la proportion des répondants âgés de 35-44 ans est significativement plus importante dans la catégorie des utilisateurs (34,8%) que dans celle des non-utilisateurs (29,9 %). L'inverse de cette situation a lieu dans les classes d'âge jeune de 16-24 ans et plus âgé de 55-64 ans. Les classes d'âge 25-34 ans et 45-54 ans ne différencient pas les utilisateurs des non-utilisateurs comme l'ont montré les contributions à la statistique du khi-deux des cellules associées à ces classes. Globalement, 40,8% des hommes sont utilisateurs de téléphone mobile.

Chez les femmes, les utilisatrices du téléphone mobile sont plus présentes dans la classe d'âge des 25-34 ans et 35-44 ans que les non-utilisatrices (25,2 et 35,4% contre 20,9 et 31,3%). Par

contre, la proportion de femmes âgées de 45-54 ans ou de 55-64 ans est plus importante chez les non-utilisatrices. Les jeunes femmes de 16-24 ans se distribuent de la même manière chez les deux catégories. Ainsi l'utilisation du téléphone mobile semble être plus précoce chez les femmes que chez les hommes puisque les proportions d'utilisateurs de téléphone mobile dans les groupes d'âge 16-24 ans et 25-34 ans sont plus importantes chez les femmes que chez les hommes. Globalement, 25,4% des femmes sont utilisatrices de téléphone mobile.

Tableau 19 : Q-14 Proportion des répondants selon l'usage du téléphone mobile, l'âge et le sexe

Groupe d'âge	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs %	Non-utilisateurs %	Utilisatrices %	Non-utilisatrices %
16-24 ans	4,79	7,09	8,54	8,91
25-34 ans	18,96	17,63	25,19	20,88
35-44 ans	34,82	29,90	35,40	31,34
45-54 ans	31,15	29,87	23,81	27,40
55-64 ans	10,28	15,51	7,07	11,47
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 351**	**13 590**	**3 339**	**9 797**

5.2.2. Profil comparé des utilisateurs et des non-utilisateurs du téléphone mobile, selon le sexe, pour les questions 1 à 13.

Pour les deux sexes, il y a un pourcentage significativement plus élevé de conducteurs qui conduisent dans le cadre du travail chez l'utilisateur que chez le non-utilisateur. Les pourcentages sont respectivement de 64,9 contre 33,6 chez les hommes et de 37,8 contre 23,6 chez les femmes. Ces pourcentages, spécialement chez les hommes nous semblent très élevés. Il faut se demander si tous les répondants ont bien lu la spécification 'excluant le trajet entre votre domicile et votre lieu de travail' (Tableau 20).

Tableau 20 : Q-1 Conduisez-vous une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4) **dans le cadre de votre travail**, excluant le trajet entre votre domicile et votre lieu de travail?

Conduite au travail	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs %	Non-utilisateurs %	Utilisatrices %	Non-utilisatrices %
oui	64,9	33,6	37,8	23,6
non	35,1	66,4	62,2	76,4
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 254**	**13 444**	**3 309**	**9 682**

Le Tableau 21 croisant le nombre de kilomètres par an, le sexe et le statut d'utilisateur montre que la tendance à parcourir beaucoup plus de kilomètres annuellement pour un utilisateur plutôt que pour un non-utilisateur est vérifiée aussi bien chez les hommes que chez les femmes. Les pourcentages de parcourir annuellement plus de 20 000 km, pour toutes les tranches de

kilométrage supérieures à 20 000 km, sont significativement plus importants chez l'utilisateur homme que chez le non-utilisateur homme. Ce constat reste vrai chez les femmes.

Tableau 21 : Q-2 Au cours des 12 derniers mois, combien de kilomètres **au total** avez-vous parcourus (incluant la conduite au travail, si applicable) au volant d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4)?

Kilométrage	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
1-5 000	3,7	11,4	16,8	29,8
5 001-10 000	7,5	14,7	19,8	22,7
10 001-15 000	12,8	19,7	19,9	19,0
15 001-20 000	18,6	21,8	18,6	14,1
20 001-30 000	31,9	24,6	18,2	11,6
30 001-50 000	20,4	7,1	5,2	2,4
> 50 000	5,2	1,0	1,4	0,3
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 297**	**13 410**	**3 217**	**9 345**

Statistique du khi-deux= 2034,4 DF = 6 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 1270 DF = 6 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

La question 3 compare le kilométrage des 12 derniers mois à celui parcouru il y a deux ans. Il apparaît aussi bien chez les hommes que chez les femmes que l'utilisateur (et utilisatrice) de téléphone mobile déclare faire un plus grand nombre de km que le non-utilisateur comparativement à il y a deux ans. De plus le non-utilisateur homme donne significativement plus la réponse 'ne sais pas' que l'utilisateur homme (voir Tableau 22).

Tableau 22 : Q-3 Comparé au kilométrage fait il y a deux ans, est-ce que votre kilométrage total des douze derniers mois (tel qu'écrit à la question no 2) a été ..... ?

Comparaison kilométrage	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Plus grand	16,1	14,4	20,1	15,3
Plus petit	10,9	12,9	12,7	14,0
Le même	72,2	70,9	64,8	67,5
Ne sais pas	0,8	1,86	2,38	3,25
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 320**	**13 528**	**3 316**	**9 707**

Statistique du khi-deux = 71,1 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux = 46,1 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

À la question 4 se rapportant à la fréquence hebdomadaire de conduite après 20 heures, il apparaît que les hommes conduisent plus souvent le soir que les femmes. Sur 100 répondants hommes, 19 conduisent le soir 5 fois ou plus alors que ce nombre est de 10 sur 100 répondants femmes.

De même chez les deux sexes, il y a significativement plus de conducteurs du soir chez les utilisateurs de téléphone mobile que chez les non-utilisateurs.

Tableau 23 : Q-4 Combien de fois par semaine, en moyenne, conduisez-vous une automobile **après 20 heures** (ou 8 heures le soir)?

Conduite après 20 heures	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
>=5fois /sem	23,3	17,0	12,5	8,5
2-4fois /sem	61,3	58,8	58,4	53,1
0-1 fois /sem	15,4	24,2	29,1	38,4
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 326**	**13 550**	**3 330**	**9 760**

Statistique du khi-deux=320 DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux=116,4 DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

L'analyse de la question 5 'conduite avec passagers' montre que d'une manière générale l'homme conduit plus fréquemment avec des passagers que la femme (66% contre 61%). Cependant la femme utilisatrice de téléphone mobile conduit plus avec des passagers que la non-utilisatrice à l'inverse de la situation chez les hommes. La conduite avec passagers qui n'était pas une variable typique du profil de l'utilisateur en ce sens qu'elle ne différenciait pas les utilisateurs des non-utilisateurs, le devient lorsque l'on considère le sexe (Tableau 24).

Tableau 24 : Q-5 À quelle fréquence conduisez-vous avec un ou des passagers ?

Conduite avec passagers	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Très souvent	15,9	21,1	25,4	21,8
Souvent	47,4	46,4	38,6	37,8
Rarement	36,2	31,7	35,4	39,4
Jamais	0,44	0,74	0,63	1,03
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 321**	**13 538**	**3 326**	**9 764**

Statistique du khi-deux = 120,8 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux = 29,4 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

A propos des variables ÉCOUTE (question 6) et MANIPULATION du poste de radio, cassettes ou C.D (question 7), les femmes écoutent la radio au volant autant que les hommes mais elles manipulent significativement moins le poste de radio. Les utilisateurs de téléphone mobile écoutent plus souvent la radio et manipulent (souvent ou très souvent) plus que les non-utilisateurs aussi bien chez les hommes que chez les femmes (Tableau 25 et Tableau 26).

Tableau 25 : Q-6 Lorsque vous conduisez une automobile, écoutez-vous la radio, des cassettes ou des disques compacts ?

Écoute radio, ...	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Très souvent	72,0	67,4	74,9	69,1
Souvent	22,8	24,6	20,3	22,7
Rarement	4,7	6,9	4,2	6,6
Jamais	0,5	1,2	0,6	1,7
%	100	100	100	100
Nombre	9 339	13 556	3 333	9 776

Statistique du khi-deux = 102,6 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux = 62,7 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

Tableau 26 : Q-7 Lorsque vous écoutez la radio, des cassettes ou des disques compacts au volant, vous arrive-t-il de changer le poste, de remplacer la cassette ou le disque compact, pendant que le véhicule est en mouvement ?

Manipulation radio,	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Très souvent	29,0	19,9	27,7	18,6
Souvent	36,3	33,3	31,3	30,0
Rarement	32,7	42,4	35,6	43,9
Jamais	2,0	4,4	5,42	7,6
%	100	100	100	100
Nombre	9 278	13 365	3 302	9 591

Statistique du khi-deux= 434,3 , DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 156,5 , DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

La question 8 évalue l'opinion des titulaires au sujet de la nuisance à la conduite automobile de six activités en voiture: s'occuper des enfants, converser avec les passagers, converser au téléphone mobile, écouter la radio, cassettes ou CD, composer un numéro de téléphone, et fumer. Mise à part l'activité 'écouter la radio, cassettes ou CD' qui est perçu comme une activité sans risque pour les deux sexes, les hommes et les femmes dénoncent la nuisance à la conduite des cinq autres activités mais pas avec la même force. En général, l'homme a tendance à minimiser la nuisance à la conduite de ces cinq activités comparativement à la femme.

Le rapport de cotes de répondre peu ou moyen plutôt que beaucoup à chacune des six sous questions est respectivement 1,1 fois; 1,25 fois; 1,8 fois; 1,00 fois; 1,3 fois et 1,3 fois plus importante chez l'homme que chez la femme.

Si on introduit le statut d'utilisateur, il apparaît que l'utilisateur minimise la nuisance à la conduite plus que le non-utilisateur pour les cinq activités précitées aussi bien pour l'homme que la femme (voir Tableau 27). Les plus grandes différences entre les utilisateurs et les non-utilisateurs du téléphone mobile se trouvent dans les deux questions qui s'y réfèrent.

Par exemple, les résultats de la nuisance à la conduite automobile de converser au téléphone mobile au volant montrent que sur 100 hommes utilisateurs de téléphone mobile, 36 accordent

beaucoup de nuisance au fait de converser au téléphone en voiture, alors que ce chiffre est le double, soit 72 si on considère 100 hommes non-utilisateurs. La différence est moins prononcée chez les femmes puisque 51 utilisatrices sur 100 jugent que cette activité est beaucoup nuisible alors qu'elles sont 77 sur 100 non-utilisatrices à le penser. De même l'activité de composer un numéro de téléphone en voiture est jugée beaucoup plus gênante pour la conduite automobile par les non-utilisateurs que par les utilisateurs du téléphone mobile (86,2% contre 68,8% chez les hommes et 87,0% contre 78,0% chez les femmes). Il y a donc plus que 2 sur 3 hommes utilisateurs et plus que 3 sur 4 femmes utilisatrices qui jugent gênante pour la conduite l'activité de composer un numéro de téléphone.

Tableau 27 : Q-8 À votre avis, les activités suivantes en conduisant peuvent-elles nuire à la conduite automobile ? (cochez une case par activité proposée)

S'occuper des enfants	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	7,4	6,4	6,6	5,0
Moyen	29,6	29,2	28,3	28,7
Beaucoup	63,0	64,4	65,1	66,3
%	100	100	100	100
Nombre	9 176	13 291	3 282	9 640

Converser avec les passagers	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	68,0	61,7	55,8	50,8
Moyen	30,2	35,6	41,6	46,2
Beaucoup	1,9	2,7	2,6	3,0
%	100	100	100	100
Nombre	9 182	13 289	3 280	9 652

Converser au téléphone mobile	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	16,8	3,3	8,7	1,8
Moyen	47,0	24,5	40,4	20,6
Beaucoup	36,2	78,2	50,9	77,6
%	100	100	100	100
Nombre	9 222	13 181	3 296	9 602

Écouter radio, cassettes, CD	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	90,5	85,9	85,3	81,9
Moyen	8,6	13,1	14,1	17,2
Beaucoup	0,9	1,0	0,6	0,9
%	100	100	100	100
Nombre	9 149	13 246	3 263	9 626

Composer un numéro de téléphone	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	4,5	1,5	2,6	0,9
Moyen	26,7	12,3	19,4	12,1
Beaucoup	68,8	86,2	72,1	87,0
%	100	100	100	100
Nombre	9 241	13 183	3 296	9 594

Fumer en voiture	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Peu	34,6	32,6	30,3	26,3
Moyen	46,0	48,9	46,4	50,6
Beaucoup	19,4	18,5	23,3	23,1
%	100	100	100	100
Nombre	8 819	13 116	3 172	9 521

Nous avons regroupé les modalités de réponse 'peu' et 'moyen' et avons calculé les rapports de cotes de non nuisance (réponse peu ou moyen) contre nuisance (beaucoup) pour un utilisateur contre un non-utilisateur selon les deux sexes. Le Tableau 28 montre par exemple que chez les hommes, un utilisateur a 4,6 fois plus de chance qu'un non-utilisateur de juger que l'activité de converser au téléphone mobile représente une nuisance de niveau peu ou moyen plutôt que de niveau beaucoup.

Tableau 28 : Rapports de cote des nuisances à la conduite suivant le sexe

Variables	Hommes	Femmes
S'occuper des enfants	1,06	1
Converser avec les passagers	1,5	1
Converser au téléphone	4,6	3,3
Composer un numéro de téléphone	2,8	1,9
Fumer	1	1

La question 9 demande le nombre d'accidents sur la période des 24 derniers mois. L'analyse suivant le sexe et le statut d'utilisateur montre que les hommes sont des sujets plus à risque que les femmes et que les utilisateurs le sont davantage que les non-utilisateurs, quelque soit le sexe considéré. Notons cependant que le statut d'utilisateur ne tient pas compte de l'ancienneté d'utilisation et que près de 40% des utilisateurs utilisent le téléphone mobile depuis moins de 2 ans. Il s'ensuivra un biais potentiel dans le calcul du risque d'accident de l'utilisateur lorsque celui-ci a eu son accident pendant la période où il n'était pas encore utilisateur.

Tableau 29 : Q-9 Au cours des 24 derniers mois, dans combien d'accidents de la route avez-vous été impliqué alors que vous étiez **conducteur** d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4)? (peu importe si vous étiez responsable ou non de l'accident)

Nombre d'accidents	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
0 accident	83,8	86,7	83,8	88,0
1 accident	14,1	12,1	14,3	11,0
2 et + accidents	2,13	1,21	1,96	1,03
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 313**	**13 515**	**3 321**	**9 727**

Statistique du khi-deux=52,9 , DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux=22,6 DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

Si l'on considère la variable 'avoir au moins un accident' en regroupant les deux dernières modalités de la variable 'nombre d'accidents', alors le risque relatif d'avoir au moins un accident pour un utilisateur de téléphone mobile contre un non-utilisateur est plus important chez les femmes que chez les hommes.

RR= 1,27 , I.C = [1,17 ; 1,36] (chez les hommes)
RR= 1,42 , I.C = [1,27 ; 1,58] (chez les femmes)

La question 10 traite du type de constat effectué après un accident. Cette variable est indépendante du statut d'utilisateur et du sexe du répondant. Notons que 2 accidents déclarés sur 3 ont fait l'objet d'un constat amiable, et qu'ils ne sont donc pas répertoriés dans les fichiers de la SAAQ.

Tableau 30 : Q-10 Le ou les accidents dans lesquels vous avez été impliqué, au cours des 24 derniers mois, ont-ils fait l'objet d'un rapport de police ou d'un constat amiable?

Type de constat	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Policier	32,2	30,5	32,3	33,0
Amiable	60,8	63,3	62,1	61,8
Policier -amiable	7,0	6,2	5,6	5,3
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**1402**	**1677**	**483**	**1080**

Statistique du khi-deux = 2,20 DF = 2 pvalue = 0.33 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux = 0,11 DF = 2 pvalue = 0.95 (chez les femmes)

La question 11 s'intéresse au danger de la manipulation du poste de radio, cassettes ou CD en voiture. Il y a trois sous questions qui mesurent respectivement la difficulté à demeurer dans sa voie de conduite, à faillir avoir un accident et à avoir un accident lors de la manipulation de son poste de radio. Tout d'abord avoir un accident lors de la manipulation d'un poste de radio est très rare et est indépendant du sexe et du statut d'utilisateur de téléphone mobile.

Tableau 31 : Q-11 Au cours des 24 derniers mois, lorsque vous changiez le poste de radio, ou que vous changiez une cassette ou un disque compact en conduisant une automobile...

Accident en manipulant radio, ...	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
oui	0,19	0,12	0,28	0,15
non	99,81	99,88	99,72	99,85
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**8989**	**12865**	**3173**	**9155**

Statistique du khi-deux= 1,9 DF = 1 pvalue = 0.17 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 2,16 DF = 1 pvalue = 0.14 (chez les femmes)

Si l'on compare les hommes et les femmes sans tenir compte du statut d'utilisateur, les hommes déclarent plus que les femmes faillir avoir un accident (2,27% contre 1,83%), et moins avoir de la difficulté à rester dans sa voie (13,0% contre 14,4%).

La difficulté à demeurer dans sa voie est indépendante du statut d'utilisatrice chez la femme mais il existe une différence statistiquement significative entre les deux catégories au niveau de 5% chez l'homme. Chez les deux sexes, l'utilisateur déclare 'faillir avoir un accident lors de la syntonisation d'un poste de radio' plus qu'un non-utilisateur (2,68% contre 1,99% chez les hommes et 2,48% contre 1,60% chez les femmes).

Tableau 32 : Difficulté à rester dans votre voie en syntonisant un poste de radio suivant le statut d'utilisateur et le sexe

Difficulté à rester dans votre voie	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
oui	12,4	13,4	14,6	14,3
non	87,6	86,6	85,4	85,7
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 192**	**13 279**	**3 254**	**9 490**

Statistique du khi-deux= 5,22 DF = 1 pvalue = 0.022 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 0,15 DF = 1 pvalue = 0.69 (chez les femmes)

Tableau 33 : Faillir avoir un accident en syntonisant un poste de radio suivant le statut d'utilisateur et le sexe

Faillir avoir un accident	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
oui	2,68	1,99	0,28	0,15
non	97,32	98,01	99,72	99,85
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 021**	**12 919**	**3 173**	**9 155**

Statistique du khi-deux= 11,4 DF = 1 pvalue = 0.0007 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 10,3 DF = 1 pvalue = 0.0014 (chez les femmes)

La question 12 traite de l'état d'emploi. Son croisement avec le sexe montre que parmi les répondants au questionnaire, le pourcentage des sans emploi est plus important chez les femmes (12,2% contre 4,6%) tandis que celui des retraités est identique chez les deux sexes.

L'examen simultané de l'état d'emploi et du statut d'utilisateur selon le sexe du répondant montre que l'utilisateur de téléphone mobile est davantage un individu occupant un emploi aussi bien chez les femmes que les hommes.

Tableau 34 : Q-12 Quel emploi occupez-vous actuellement?

État d'emploi	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Avec emploi	93,5	83,9	85,3	78,5
Retraité	3,9	10,2	4,6	8,6
Sans emploi	2,6	5,9	10,1	13,0
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 285**	**13 491**	**3 312**	**9 739**

Statistique du khi-deux= 474,8 DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux= 81,9 DF = 2 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

Enfin la variable niveau d'études (voir Tableau 35) n'est pas distribuée de la même manière chez l'homme et la femme. En effet pour les niveaux secondaire et collégial, le pourcentage des femmes est supérieur à celui des hommes, à l'inverse du niveau universitaire où il y a une plus forte proportion d'hommes (57,5% contre 51,3%).

Chez la femme, l'utilisatrice est beaucoup plus de niveau universitaire que la non-utilisatrice (57,3% contre 49,3%). Cette dernière est plus de niveau primaire ou secondaire (20% contre 14,5%). Le niveau d'études collégial admet le même pourcentage chez l'utilisatrice et la non-utilisatrice. La même situation prédomine chez l'homme, à l'exception qu'en plus du niveau universitaire, le niveau collégial est un trait dominant du profil d'utilisateur. Nos répondants sont donc en moyenne nettement plus instruits que la population générale.

Tableau 35 : Q-13 Quel est le plus haut niveau d'études que vous avez atteint ?

Niveau d'études atteint	Hommes		Femmes	
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
	%	%	%	%
Primaire ou secondaire	12,0	16,4	14,5	20,0
Technique	8,1	10,9	5,2	6,8
Collégial	19,1	17,6	23,0	24,0
Universitaire	60,8	55,1	57,3	49,3
%	**100**	**100**	**100**	**100**
Nombre	**9 147**	**13 279**	**3 276**	**9 605**

Statistique du khi-deux = 149,9 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les hommes)
Statistique du khi-deux = 79,9 DF = 3 pvalue < 0.0001 (chez les femmes)

5.2.3. Profil des utilisateurs et des utilisatrices selon les questions 15 à 24

35,9% de l'ensemble des 38 299 répondants au questionnaire sont utilisateurs de téléphone mobile.

Pour la question 15, les réponses se rapportant aux différentes combinaisons d'abonnement à plusieurs compagnies parmi Bell, Rogers AT&T, Clearnet et Fido peuvent être regroupées en une seule modalité que nous nommerons 'utilise 2 modes ou plus parmi les cinq modes'. On note que près de 40% des utilisateurs et utilisatrices sont personnellement abonnés et seul utilisateur(trice) du téléphone mobile (voir Tableau 36).

Tableau 36 : Q-15 Qui est abonné à la compagnie de téléphone mobile que vous utilisez, identifiez cette compagnie

Mode d'abonnement	Hommes %	Femmes %
(1) Vous êtes personnellement abonné et vous êtes le seul utilisateur	38,8	41,7
(2) Vous êtes personnellement abonné et vous n'êtes pas le seul utilisateur	13,3	15,8
(3) Vous utilisez le téléphone d'un membre de votre famille ou d'un ami	5,4	22,9
(4) Vous utilisez le téléphone fourni par votre employeur et vous êtes le seul utilisateur (incluant le cas où vous êtes votre propre employeur)	25,7	9,3
(5) Vous utilisez le téléphone fourni par votre employeur et vous n'êtes pas le seul utilisateur (incluant le cas où vous êtes votre propre employeur)	4,4	2,9
(6) Vous utilisez 2 modes ou plus parmi les cinq modes (1), (2), (3), (4), (5)	12,4	7,4
%	100	100
Nombre	9 255	3 291

Comportement d'adoption et habitudes d'utilisation :

La question 16 mesure l'ancienneté dans l'utilisation du téléphone mobile en nombre de mois. Notons que 40% des utilisateurs et utilisatrices ont moins de 24 mois d'utilisation. Nous avons regroupé les réponses en quatre classes 1-12 mois, 13-36 mois, 37-60 mois et >=61 mois. On constate que 34% des femmes utilisent leur téléphone depuis moins de 12 mois. Ce chiffre n'est que de 21% chez les hommes. Il apparaît que les hommes sont utilisateurs depuis plus longtemps que les femmes, puisqu'il existe une différence significative dans les classes 37-60 et > = 61 au profit des hommes. La différence est plus prononcée pour la classe > = 61 mois, le pourcentage de cette modalité est de 30,4% chez les hommes et de 11,1% chez les femmes.

Tableau 37 : Q-16 Depuis combien de temps utilisez-vous un téléphone mobile, toutes compagnies incluses ?

Temps d'utilisation	Hommes %	Femmes %
1-12 mois	20,9	34,0
13-36 mois	29,3	37,4
37-60 mois	19,4	17,5
> = 61 mois	30,4	11,1
%	**100**	**100**
Nombre	**9 265**	**3 272**

Statistique du khi-deux = 580,7 DF=3 pvalue <0.0001

À la question 17 concernant le type de téléphone mobile utilisé, le pourcentage des utilisateurs ayant adopté le type manuel est significativement plus important chez les femmes (91,9% contre 83,9%). Le mode main libre est plus fréquent, mais plus répandu chez l'homme (12,2% contre 5,9%).

Tableau 38 : Q-17 Quel type de téléphone mobile utilisez-vous régulièrement ?

Type de téléphone	Hommes %	Femmes %
Manuel	83,9	91,9
Main libre	12,2	5,9
Les deux	3,9	2,3
%	**100**	**100**
Nombre	**8 838**	**2 897**

Statistique du khi-deux = 115,1 DF=2 pvalue <0.0001

L'utilisation d'une carte prépayée est étudiée en question 18. On remarque au Tableau 39 que ce mode est plus utilisé chez les femmes (15,9%) que chez les hommes (8,7%).

Tableau 39 : Q-18 Utilisez-vous régulièrement une carte prépayée (carte à puce) pour faire vos appels sur téléphone mobile ?

Carte prépayée	Hommes	Femmes
oui	8,7	15,9
non	91,3	84,1
%	**100**	**100**
Nombre	**9 266**	**3 303**

Rapport de cote= 1,97 ; intervalle de confiance = [1,75 ; 2,21]

Pour la question 19, on veut comparer la fréquence d'utilisation du téléphone mobile en voiture suivant le sexe : les hommes sont de plus grands utilisateurs que les femmes. Leur pourcentage est plus important que celui des femmes pour les catégories très souvent et souvent. Si l'on

regroupe ces deux catégories ensemble d'une part ainsi que les modalités rarement et jamais ensemble d'autre part pour construire une variable dichotomique de fréquence d'utilisation, alors la cote pour un homme d'utiliser le téléphone mobile souvent ou très souvent en conduisant plutôt que rarement ou jamais est 2,75 fois celui d'une femme.

Tableau 40 : Q-19 Lorsque vous conduisez une automobile ou un autre type de véhicule, utilisez-vous un téléphone mobile ?

Utilisation en conduisant	Hommes %	Femmes %
Très souvent	17,6	6,4
Souvent	33,0	20,7
Rarement	44,8	60,7
Jamais	4,7	12,2
%	**100**	**100**
Nombre	**9 275**	**3 300**

Statistique du khi-deux = 667,3 DF=3 pvalue <0.0001
Rapport de cote = 2,75 ; intervalle de confiance = [2,5; 3,0] (souvent- très souvent contre rarement-jamais)

Habitudes d'utilisation en voiture:

La question 20 mesure l'adoption de trois comportements avant de faire un appel en voiture. Il s'agit de 'ranger sa voiture sur l'accotement', 'diminuer sa vitesse', et 'attendre d'être à un feu rouge'. La différence de comportement entre hommes et femmes apparaît surtout pour le troisième comportement. En effet 65% des femmes attendent d'être à un feu rouge pour faire un appel alors que ce pourcentage n'est que de 43% chez les hommes. Par contre ces derniers diminuent leur vitesse dans un pourcentage plus important que chez les femmes (50% contre 43,7%). Ranger sa voiture sur l'accotement avant de faire un appel différencie à peine les deux sexes. La cote de ranger sa voiture (plutôt que non), pour une femme est égal à 1,14 celui d'un homme.

Tableau 41 : Q-20 Avant de faire un appel téléphonique avec un téléphone mobile en conduisant, adoptez-vous un ou plusieurs des comportements suivants ?

Ranger sa voiture sur l'accotement	Hommes %	Femmes %
Oui	24,2	26,6
Non	75,8	73,4
%	**100**	**100**
Nombre	**8 920**	**2 935**

Rapport de cote= 1,14 ; intervalle de confiance = [1,03 ; 1,25] (comportement: 'ranger sa voiture')

Diminuer sa vitesse	Hommes %	Femmes %
Oui	50,2	43,8
Non	49,1	56,2
%	100	100
Nombre	8 920	2 935

Rapport de cote= 0,77; intervalle de confiance = [0,71 ; 0,84] (comportement: 'diminuer sa vitesse')

Attendre d'être à un feu rouge	Hommes %	Femmes %
Oui	42,8	65,2
Non	57,2	34,8
%	100	100
Nombre	8 920	2 935

Rapport de cote= 2,50 ; intervalle de confiance = [2,29 ; 2,72] ('attendre être à un feu rouge')

Le croisement de ces trois comportements définit une variable à huit modalités que nous avons croisé avec le sexe. Le Tableau 42 montre que les hommes se différencient des femmes dans leur manière de procéder à un appel en ce sens qu'ils diminuent surtout leur vitesse (sans rien faire d'autre) dans un pourcentage de 23,3% , alors que ce taux est de 12,4 % chez les femmes. À l'inverse la manière la plus utilisée chez les femmes est d'attendre d'être à un feu rouge (28,7%) contre 15,0% chez les hommes.

Le pourcentage de femmes qui n'adoptent aucune de ces règles de prudence est de 12,1%, celui des hommes est de 22,5%.

Tableau 42 : Avant de faire un appel, adoptez-vous un ou plusieurs de ces comportements

Comportement [1]	Hommes %	Femmes %
111	8,20	9,34
110	3,52	1,9
101	4,5	7,0
100	7,9	8,45
011	15,1	20,1
010	23,3	12,4
001	15,0	28,7
000	22,5	12,1
%	100	100
Nombre	8 920	2 935

[1] Le codage est 1 pour oui et 0 pour non. Ainsi la modalité 101 correspond à oui pour 'ranger sur l'accotement', non pour 'diminuer sa vitesse' et oui pour 'attendre d'être à un feu' (voir trois tableaux précédents)

Fréquence d'utilisation en voiture:

Nous analysons la fréquence d'utilisation suivant le sexe en décomposant les appels en nombre total d'appels faits et reçus et nombre d'appels faits et reçus au volant comme formulés par les questions 21 et 22.

La fréquence hebdomadaire du nombre total des appels faits par téléphone mobile que l'on soit en voiture ou non, est moindre chez les femmes que chez les hommes. En effet sur 100 utilisatrices, 75 font moins de 11 appels par semaine, 12 en font entre 11 et 20 et 12 en font plus de 20. Par contre sur 100 utilisateurs hommes, 50 font moins de 11 appels par semaine, 19 appellent entre 11 et 20 fois tandis que 32 font plus de 20 appels par semaine. Le Tableau 43 présente un découpage plus fin.

Tableau 43 : Q-21 Combien d'appels faites-vous en moyenne par semaine, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez faits et exclure ceux que vous avez reçus)?

Nombre d'appels faits par semaine (au volant ou non)	**Hommes %**	**Femmes %**
0	1,1	4,2
1	10,2	23,6
2-5	17,6	27,6
6-10	19,5	20,7
11-20	19,3	11,7
> 20	32,3	12,3
%	**100**	**100**
Nombre	**8 415**	**2 982**

Statistique du khi-deux = 905,5 DF=5 pvalue < 0.0001

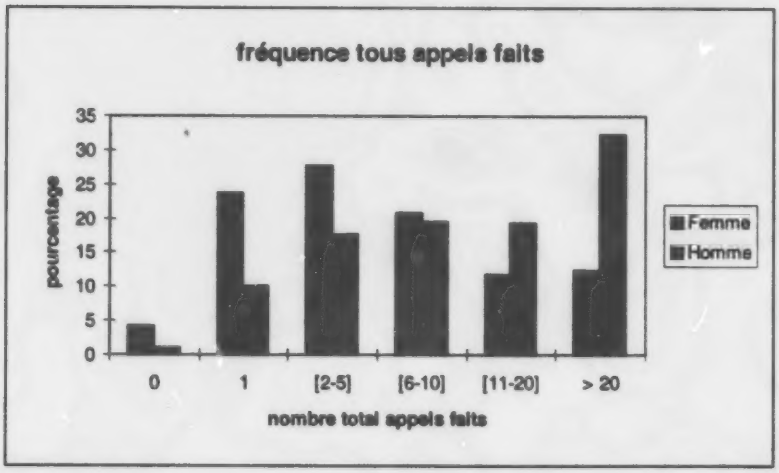

Figure 2 : Fréquence de tous les appels fait par semaine

Lorsque l'on considère les appels faits au volant, les hommes appellent encore plus que les femmes. 76,8% des femmes appellent en voiture entre 0 et 5 fois par semaine alors que le pourcentage chez les hommes n'est que de 53,2%. Par contre il y a un plus grand pourcentage d'hommes que de femmes qui appellent entre 6 et 10 fois, 11 et 20 fois et plus de vingt fois par semaine. Par exemple, sur 100 hommes, 17 font plus de 20 appels en voiture par semaine alors que ce nombre n'est que de 4 pour 100 femmes (Tableau 44).

Tableau 44 : Mes appels faits au volant d'une automobile.

Nombre d'appels faits par semaine au volant	Hommes %	Femmes %
0	3,9	8,2
1	24,9	41,1
2-5	24,5	27,5
6-10	17,6	12,7
11-20	11,9	6,4
> 20	17,2	4,1
%	**100**	**100**
Nombre	**8 401**	**2 647**

Statistique du khi-deux = 599,1 DF=5 pvalue < 0.0001

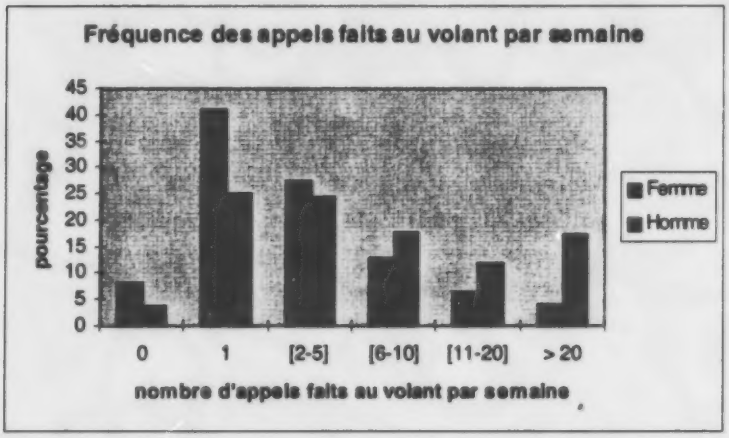

Figure 3 : Fréquence de tous les appels faits au volant par semaine

Lorsque l'on analyse les réponses de la question 22 concernant les appels reçus, que ce soit en nombre total ou pour ceux reçus au volant, on établit la même conclusion que précédemment pour la comparaison entre hommes et femmes.

73,5% des femmes ne reçoivent que de 0 à 5 appels par semaine. Seules 6,8% n'en reçoivent plus de 20. Pour les hommes 48,5% ne reçoivent que de 0 à 5 appels et 21% reçoivent plus de 20 appels par semaine.

Tableau 45 : Q-22 Combien d'appels recevez-vous en moyenne par semaine, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez reçus et exclure ceux que vous avez faits)?

Nombre d'appels reçus par semaine (au volant ou non)	Hommes %	Femmes %
0	12,5	26,0
1	16,0	25,2
2-5	20,0	22,3
6-10	17,4	12,7
11-20	13,0	7,0
> 20	21,1	6,8
%	**100**	**100**
Nombre	**8 468**	**3 045**

Statistique du khi-deux = 728,4 DF=5 pvalue < 0.0001

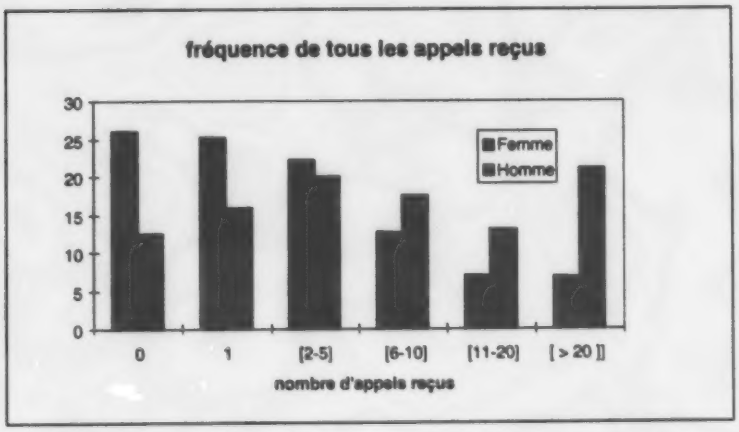

Figure 4 : Fréquence de tous les appels reçus par semaine

Le nombre d'appels reçus au volant discrimine encore plus les deux sexes.
Sur 100 femmes, 65 reçoivent moins de 2 appels par semaine au volant, 22 reçoivent entre 2 et 5 appels, 8 en reçoivent entre 6 et 10, 3 entre 11 et 20 et uniquement 2 reçoivent plus de 20 appels par semaine. Par contre sur 100 hommes, 42 reçoivent moins de 2 appels par semaine au volant, mais ils sont 11 à en recevoir plus de 20 (Tableau 46).

Tableau 46 : Mes appel reçus au volant d'une automobile

Nombre d'appels reçus par semaine au volant	Hommes %	Femmes %
0	14,2	26,1
1	28,1	39,4
2-5	24,8	21,9
6-10	13,6	7,8
11-20	7,9	3,2
> 20	11,3	1,6
%	**100**	**100**
Nombre	**8 326**	**2 612**

Statistique du khi-deux = 587,1 DF=5 pvalue < 0.0001

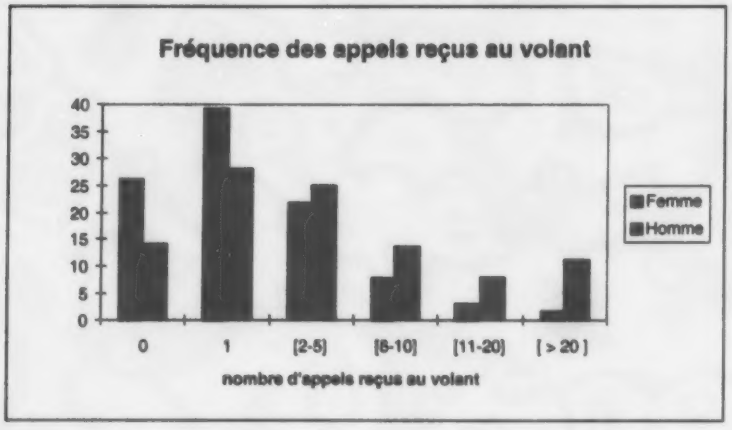

Figure 5 : Fréquence de tous les appels reçus au volant par semaine

Risques encourus lors de l'utilisation du téléphone en voiture durant les 24 derniers mois

La question 23 s'intéresse aux inconvénients engendrés par l'utilisation du téléphone mobile en voiture, pour la période des 24 derniers mois. Le premier danger est lié à la difficulté de demeurer dans sa voie de conduite, le second examine si on a failli avoir un accident et le troisième est de savoir si on est impliqué dans un accident. Les deux sexes ne se différencient pas significativement sur le premier et sur le troisième inconvénient. Par contre, concernant faillir avoir un accident en téléphonant au volant, le pourcentage des hommes répondant oui est supérieur à celui des femmes (6,5% contre 4,4%). Le nombre de personnes avouant avoir eu un accident en téléphonant n'est que de 49 (36 hommes et 13 femmes).

Tableau 47 : Q-23 Au cours des 24 derniers mois, pendant que vous utilisiez un téléphone mobile au volant d'une automobile...

Difficulté à demeurer dans votre voie	Hommes	Femmes
oui	23,0	22,8
non	77,0	77,2
%	100	100
Nombre	8 714	2 846

Statistique khi-deux = 0,09; DF = 1; pvalue = 0,76 (difficulté à demeurer dans sa voie)

Failli avoir un accident	Hommes	Femmes
oui	6,5	4,4
non	93,5	95,6
%	100	100
Nombre	8 615	2 816

Statistique khi-deux = 15,8; DF = 1; pvalue < 0.0001 (failli avoir un accident)

Avoir un accident en téléphonant	Hommes	Femmes
oui	0,42	0,46
non	99,58	99,54
%	100	100
Nombre	8 585	2 813

Statistique khi-deux = 0,09; DF = 1; pvalue = 0,76 (avoir un accident en téléphonant)

Sécurité personnelle, civile et routière :

La question 24 a pour objectif de mesurer l'impact positif de l'utilisation du téléphone mobile sur la sécurité routière. À la sous question avez vous utilisé votre téléphone mobile au cours des 24 derniers mois après un accident de la route pour appeler les services de secours, un parent, un ami ou quelqu'un au travail, 24% des utilisateurs ou utilisatrices avaient répondu oui. Néanmoins, il y a un plus fort pourcentage d'appelants parmi les hommes que parmi les femmes (25,6% contre 19,5%) (Tableau 48).

Tableau 48 : Q-24 Au cours des 24 derniers mois, avez-vous utilisé votre téléphone mobile pour rejoindre les services de secours (policiers, ambulanciers, etc.), un parent ou un ami ou quelqu'un au travail, après un accident de la route ?

Avez-vous utilisé votre téléphone mobile après un accident de la route?	**Hommes**	**Femmes**
oui	25,6	19,5
non	74,4	80,5
%	**100**	**100**
Nombre	**9 352**	**3 339**

Statistique du khi-deux =50,4 DF =1 pvalue < 0.0001
Rapport de cote= 0,70 ; intervalle de confiance = [0,63 ; 0,77]

Le second volet de la question 24 s'intéresse aux destinations de l'appel lorsqu'on est impliqué dans l'accident, témoin de l'accident, ou pour toute autre situation après un accident.

Tout d'abord, rappelons que parmi ceux qui ont été impliqués dans un accident, 28% des utilisateurs et utilisatrices font un appel après un accident de la route où ils sont impliqués. Lorsque l'accidenté est un homme, il téléphone dans 26,4% (399/1512) des cas alors que pour la femme impliquée dans un accident, ce pourcentage est de 32,7% (176/539). Notons que le nombre d'hommes qui déclarent avoir été impliqués dans un accident est 1 512, celui des femmes est 539.

Tableau 49 : Oui, pour un ou plusieurs accidents dans lesquels j'étais impliqué

Utilisation du téléphone après un accident de la route où on est impliqué	**Hommes %**	**Femmes %**
Secours	37,3	17,0
Parent	17,0	34,7
Collègue	6,3	4,5
Secours et (parent ou collègue)	31,3	38,6
Parent et collègue	8,1	5,2
%	**100**	**100**
Nombre	**399**	**176**

Le tableau précédent montre que 39,4% des appelants hommes et 43,8% des femmes donnent plusieurs coups de téléphone après un accident de la route où ils sont impliqués.

On note que 68,6% des utilisateurs qui appellent après un accident où ils sont impliqués le font pour rejoindre les services de secours. Ce taux est de 55,6% chez les utilisatrices (Tableau 49).

Cas où l'utilisateur n'est que témoin :

Les hommes et les femmes ne se différencient pas dans la destination de leurs appels après un accident de la route où ils sont témoins sauf dans la catégorie 'appel un parent'. Il faut aussi noter que la majorité des appels servent à prévenir les services de secours aussi bien chez les hommes que chez les femmes (97,3% et 95%).

Tableau 50 : Oui, pour un ou plusieurs accidents dont j'ai été témoin

Utilisation du téléphone après un accident où on est témoin	Hommes %	Femmes %
Secours	91,0	86,3
Parent	1,4	3,7
Collègue	0,7	0,9
Secours et (parent ou collègue)	6,3	8,7
Parent et collègue	0,6	0,4
%	**100**	**100**
Nombre	**1 652**	**321**

L'analyse du troisième volet de la question 24 traite des appels après un accident de la route pour une situation autre que celle d'être impliqué ou témoin. Dans ce cas la différence entre hommes et femmes réside en les modalités 'appel parent' et 'appel des secours'.

Tableau 51 : Utilisation du téléphone après un accident de la route: autre situation

Utilisation du téléphone après un accident : autre situation	Hommes %	Femmes %
Secours	77,1	65,3
Parent	7,9	16,6
Collègue	3,6	3,1
Secours et (parent ou collègue)	8,6	10,9
Parent et collègue	2,8	4,1
%	**100**	**100**
Nombre	**607**	**193**

Pour résumer la section portant sur le questionnaire, on peut souligner que l'on compte 36 079 répondants ayant retourné le questionnaire et la lettre de consentement. Qu'il y a, en nombres, plus d'hommes que de femmes ayant répondu, et particulièrement les 35-44 ans, ce qui est directement lié à la sélection de notre échantillon de 175 000 puisque plus d'hommes de ce groupe d'âge avaient été retenus afin d'augmenter le nombre d'utilisateurs.

Globalement, il y a 40,8% d'utilisateurs et 25,4% d'utilisatrices, les femmes commencent à utiliser le téléphone mobile plus jeunes que les hommes.

Les utilisateurs comparés aux non-utilisateurs (questions 1 à 13):

- Disent conduirent plus dans le cadre du travail, puisque 64,9% des hommes utilisateurs contre 33,6% des hommes non-utilisateurs disent conduire au travail et 37,8% des utilisatrices contre 23,6% des non-utilisatrices font de même.
- Parcourent plus de kilomètres. Les utilisateurs sont 20,4% à faire entre 30 001 et 50 000 contre 7,1% des non-utilisateurs alors que les utilisatrices sont 5,2% dans ce groupe contre 2,4% des non-utilisatrices
- Conduisent plus que l'année antérieure.
- Conduisent plus après 20 heures. 23,3% des utilisateurs disent conduirent 5 fois par semaine ou plus après 20 heures contre 17,0% des non-utilisateurs. Chez les femmes, le pourcentage est de 12,5 contre 8,5.
- Conduisent plus avec passagers, pour les femmes du moins, puisque c'est l'inverse pour les hommes.
- Écoutent et manipulent davantage la radio, cassettes ou les disques compacts.
- Les utilisateurs(trices) jugent que plusieurs activités, dont le fait de converser au téléphone, nuisent à la conduite mais de façon moins marquée que les non-utilisateurs(trices). De plus, les hommes ont moins tendance à considérer une activité comme étant nuisible à la conduite que les femmes.
- Déclarent, dans un pourcentage plus élevé, avoir eu au moins un d'accident au cours des 24 derniers mois, que ceux qui ne l'utilisent pas : 16,2% des utilisateurs contre 13,3% des non-utilisateurs. Pour les femmes, les pourcentages sont de 16,2 contre 12,0.
- Occupent davantage un emploi. Parmi les hommes utilisateurs, 93,5% disent avoir un emploi contre 83,9 des non-utilisateurs. Chez les femmes, 85,3% des utilisatrices ont un emploi contre 78,5% des non-utilisatrices.
- On atteint le niveau universitaire dans une plus grande proportion. Les hommes utilisateurs sont 60,8% dans cette catégorie contre 55,1% des non-utilisateurs. Pour les femmes, 57,3% ont atteint un niveau universitaire d'étude contre 49,3% des non-utilisatrices.

Pour le bloc de questions adressées aux utilisateurs(trices) seulement (questions 15 à 24) :

- 38,8% des utilisateurs et 47,7% des utilisatrices sont personnellement abonnés à une compagnie de téléphone. Les femmes disent utiliser davantage le téléphone d'un membre de la famille ou d'un ami (23,3%) que les hommes (5,4%). Alors que les hommes utilisent davantage un téléphone fourni par leur employeur (25,7%) que les femmes (9,3%).
- 20,9% des utilisateurs et 34,0% des utilisatrices utilisent le téléphone mobile depuis moins de 12 mois. Les hommes l'utilisent depuis plus longtemps que les femmes.
- Moins de 16,1% des hommes utilisent un téléphone mains-libres ou une combinaison mains-libres et appareil manuel, ce qui est davantage que les femmes (8,2%).

- Seulement 15,9% des femmes et 8,7% des hommes disent utiliser régulièrement une carte prépayée.
- 95,4% des hommes et 87,8% des femmes disent utiliser le téléphone en conduisant, 50,6% des hommes l'utilisent souvent ou très souvent contre 27,1% des femmes.
- Avant de faire un appel en conduisant, les femmes attendent d'être à un feu rouge davantage que les hommes (65,2% contre 42,8%), tandis que ces derniers disent ralentir davantage leur vitesse (50,2% contre 43,8%). Ranger sa voiture sur l'accotement est le comportement le moins adopté dans les trois suggérés, 24,2% des hommes et 26,6% des femmes. 22,5% des hommes disent n'adopter aucun des trois comportements contre seulement 12,1% des femmes.
- Les femmes font et reçoivent moins d'appels avec leur téléphone, que ce soit au total ou en conduisant un véhicule. Par exemple, au volant, les femmes ne sont que 10,5% à faire 11 appels ou plus par semaine ccntre 29,1% des hommes.
- 23,0% des utilisateurs et 22,8% des utilisatrices disent avoir eu de la difficulté à demeurer dans la voie (au cours des 24 derniers mois), 6,5 % des hommes et 4,4% des femmes ont failli avoir un accident et 0,42% des hommes et 0,46% des femmes ont eu un accident. Seulement 49 personnes (36 hommes et 13 femmes) disent avoir eu un accident alors qu'il était au téléphone en conduisant.
- 24% (utilisateurs et utilisatrices ensemble) disent avoir utilisé le téléphone après un accident, plus d'hommes (25,6%) que de femmes (19,5%). Parmi ceux impliqués dans un accident, 28% disent avoir fait un appel avec leur appareil, plus de femmes (32,7%) que d'hommes (26,4%). On compte 1 512 hommes et 539 femmes impliqués dans un accident. 68,6% appellent pour rejoindre les services de secours. S'ils ne sont que témoins de l'accident, plus de 85% appellent les services de secours.

5.3. MODÉLISATION LOGISTIQUE D'AVOIR AU MOINS UN ACCIDENT DÉCLARÉ DANS LE QUESTIONNAIRE

L'objectif de cette section est de mettre en évidence les variables permettant d'expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois. Il s'agit de déterminer les facteurs de risque d'accident déclaré parmi l'ensemble des facteurs d'exposition mesurés par le questionnaire. Le facteur de risque qui nous intéresse plus particulièrement dans cette étude est l'utilisation du téléphone mobile. Le Tableau 53 et le Tableau 54 comportent les taux d'avoir au moins un accident lors des 24 derniers mois, associés à toutes les modalités des variables potentiellement explicatives, ainsi que les rapports de cote (risques relatifs) estimés à partir du modèle de régression logistique, pour les femmes et les hommes respectivement.

Relations de la variable accident déclaré avec les variables âge et utilisation du téléphone mobile

Nous présentons tout d'abord les liaisons de la variable 'survenue d'au moins un accident déclaré' avec les variables âge et statut d'utilisateur de téléphone mobile selon les deux genres.

L'âge est un facteur de risque d'accident déclaré. Nous constatons que le taux d'accident diminue avec l'âge. Les groupes d'âge jeunes de 16-24 ans sont particulièrement vulnérables puisque leur taux d'accident est de 27,9% chez les hommes et de 21,6% chez les femmes, alors que le taux moyen d'accident respectivement chez les hommes et les femmes est de 14,5% et 13,1% (Tableau 52).

On remarque en dernière ligne du Tableau 52 que le taux d'accident chez l'utilisateur de téléphone mobile est indépendant du sexe et est égal à 16,2%. Par contre, chez le non-utilisateur, le taux d'accident des hommes est supérieur à celui des femmes (13,3 % contre 12%). Pour le non-utilisateur le risque relatif d'avoir un accident pour un homme (par rapport à une femme) est de 1,12 (IC=[1,03;1,21]). Par contre en terme de risque relatif, les hommes et les femmes utilisateurs enregistrent le même taux d'accident.

Si on contrôle à présent par le sexe, on constate que le risque relatif d'avoir un accident pour un utilisateur (contre un non-utilisateur) est supérieur chez les femmes. Le risque d'accident déclaré d'une utilisatrice est 1,4 fois celui d'une non-utilisatrice. Chez les hommes, il est de 1,27.

L'examen du taux d'accident déclaré en fonction de l'âge, de l'usage du téléphone mobile, et selon les hommes et les femmes est présenté au Tableau 52. Il apparaît chez les femmes et surtout dans le groupes des 16-24 ans une forte différence du taux d'accident déclaré entre utilisatrice et non-utilisatrice du téléphone mobile. Cette différence s'estompe pour le groupe des personnes âgées de 55 à 64 ans. Cela indique l'existence d'un effet d'interaction entre l'âge et l'usage du téléphone mobile sur l'accident déclaré au cours des 24 derniers mois. Cet effet d'interaction semble être plus prononcé chez les femmes que chez les hommes comme le montrent la Figure 6 et la Figure 7.

Tableau 52 : Taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge, l'usage du téléphone mobile ou non et le sexe

Groupe d'âge	Hommes			Femmes		
	Utilisateurs	Non-utilisateurs	Ensemble	Utilisatrices	Non-utilisatrices	Ensemble
	%	%	%	%	%	%
16-24	31.24	26.28	27.9	28.42	19.45	21.6
25-34	20.36	16.52	18.2	17.72	14.05	15.1
35-44	15.70	12.70	14.0	15.63	11.89	12.9
45-54	13.79	10.60	11.9	13.18	9.66	10.5
55-64	10.88	9.76	10.1	9.36	8.41	8.6
Ensemble	16.2	13.3	14.5	16.2	12.0	13.1

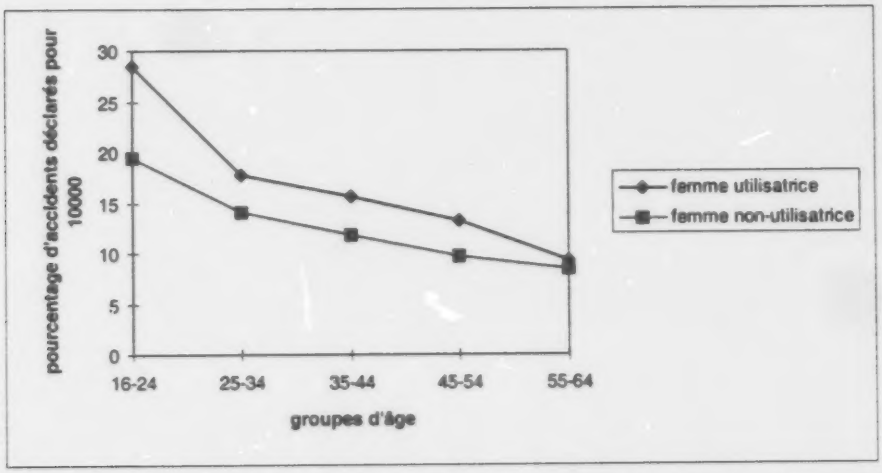

Figure 6 : Comparaison des taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge et l'usage du téléphone mobile chez les femmes

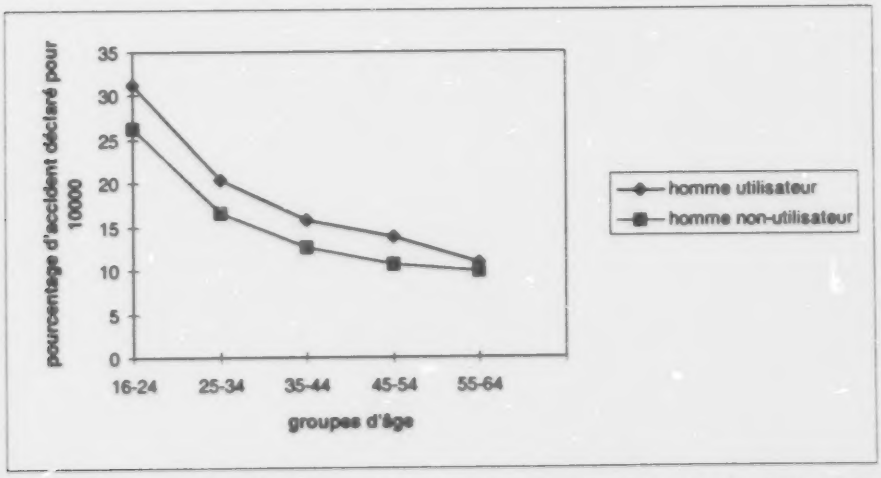

Figure 7 : Comparaison des taux d'accident déclaré sur les derniers 24 mois selon l'âge et l'usage du téléphone mobile chez les hommes

Relations de la variable accident avec les variables 1-13 du questionnaire :

Nous avons étudié les relations entre la variable avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois et chacune des variables d'exposition au risque décrites par les questions 1-14 du questionnaire à l'aide des statistiques du khi-deux calculée sur le tableau de contingence croisant les deux variables. Nous avons examiné le tableau de contingence croisant les deux variables, procédé au test du khi-deux, calculé les contributions des cellules à la statistique du khi-deux pour mettre en évidence la provenance de la dépendance existant entre les deux variables. Nous ne donnerons dans la suite que les résultats significatifs.

À la question 1 portant sur la conduite dans le cadre du travail, nous constatons que cette variable est un facteur de risque important d'accident. Ainsi utiliser sa voiture comme un outil professionnel augmente le taux d'accident. Il passe de 12,6 à 14,6 chez les femmes et de 13,0 à 16,3 chez les hommes lorsqu'on utilise sa voiture dans le cadre du travail.

De même, le croisement des réponses à la question 2 portant sur le nombre de kilomètres parcourus par an avec la variable 'accident déclaré' montre que le taux d'accident est monotone croissant en fonction du nombre de km parcouru annuellement. Le test du khi-deux rejette l'indépendance entre les deux variables chez les deux genres.

La question 3 compare le kilométrage des 12 derniers mois à celui parcouru il y a deux ans. L'analyse de sa liaison avec la variable accident déclaré montre que le taux d'accident est le plus grand (16,5% chez les femmes et 18,6% chez les hommes) pour la classe des conducteurs qui parcourent un plus grand nombre de km d'une année à l'autre. Les conducteurs qui parcourent le même nombre de km d'une année à l'autre ont un taux d'accident inférieur (12,2% et 13,5% respectivement chez les femmes et les hommes) à celui de la moyenne (13,1% et 14,5%).

La conduite après vingt heures (question 4) est un autre facteur d'accident important puisque le taux d'accident est croissant en fonction du nombre de fois où l'on conduit après 20 heures. Le taux d'accident moyen correspond à la classe des conducteurs conduisant 2 à 4 fois par semaine après 20 heures chez les deux sexes. Notons le taux important d'accident des hommes (19%) et des femmes (19,5%) conduisant le soir plus de 4 fois par semaine.

La variable de la question 5 'conduite avec passagers' est sans liaison statistique avec la variable accident chez les hommes et chez les femmes. Les résultats du test du khi-deux confirment l'absence de relation chez les hommes (Khi-deux=5,0 ; DF=3 ; p= 0,17 et les femmes (Khi-deux=2,05 , DF=3 , p = 0,56).

La variable se rapportant à la fréquence d'écoute de la radio, cassettes ou CD en voiture, semble être un facteur de risque puisque le taux d'accident déclaré décline avec une fréquence d'écoute moindre. Les résultats du test du khi-deux confirme l'existence d'une relation avec l'accident. Les effectifs très faibles de ceux qui n'écoutent jamais la radio en voiture nous a amené à regrouper les catégories 'écoute rarement' et 'écoute jamais' d'une part et 'très souvent' et 'souvent' d'autre part.

La fréquence de manipulation du poste de radio, cassettes ou CD en voiture est aussi un facteur de risque d'accident. Les taux d'accident parmi les personnes qui ne manipulent jamais leur poste de radio en voiture (7,4% chez les femmes et 11% chez les hommes) ou rarement (11,8% et 12,9% respectivement chez les femmes et les hommes) sont significativement inférieurs aux taux de ceux qui souvent (14,7 et 14,2 respectivement) ou très souvent (16,0 et 18,3 respectivement) manipulent leur poste de radio.

La question 12 traite de l'emploi. Le taux d'accident chez les retraités est très bas (7,7% pour les femmes et 8,8% chez les hommes) comparativement au taux d'accident des personnes avec emploi (13,9% et 14,8% respectivement chez les femmes et les hommes). Le taux d'accident des sans emploi est inférieur à la moyenne chez les femmes (10,8%), mais est le plus grand chez les hommes (16,8%). L'emploi est aussi un facteur potentiel d'accident.

Enfin le plus haut niveau d'études atteint est un facteur explicatif de l'accident déclaré. Chez les hommes, seul le taux d'accident des conducteurs de plus haut niveau atteint collégial (16,2%) est significativement différent des taux des autres catégories. La pvalue de la statistique du khi-deux est 0,003. Chez les femmes, le taux d'accident augmente en fonction du niveau d'études atteint. Il passe de 9,6% pour le niveau primaire ou secondaire à 14,2% pour le niveau universitaire.

L'analyse multivariée expliquant la survenue d'au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois en fonction des facteurs potentiels de risque tels que décrits par les questions 1 à 14 du questionnaire a été effectuée par un modèle de régression logistique. Nous procédons à des analyses séparées pour les femmes et les hommes.

L'objectif de la régression logistique est de mesurer le risque relatif (par rapport à une modalité de référence) d'avoir un accident déclaré dans le questionnaire lorsqu'on est soumis à un niveau d'exposition d'une variable plutôt qu'au niveau de référence, toutes choses étant par ailleurs constantes.

Les tableaux de résultats fournissent les risques relatifs estimés, leurs niveaux de signification les intervalles de confiance de ces estimations à un niveau de 95%. Le risque relatif d'une catégorie sera significatif à un niveau de 5% si son intervalle de confiance n'inclut pas la valeur 1. Par exemple, une valeur de 1,38 indique que le fait d'appartenir à cette catégorie augmente le risque d'accident de 38%, par rapport au risque encouru lorsque la variable est à son niveau de référence.

5.3.1. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les femmes

Chez les répondantes au questionnaire, la probabilité d'avoir un accident déclaré au cours des 24 derniers mois est expliquée principalement par l'âge, la fréquence de la conduite après 20 heures, le nombre de km parcouru annuellement, le plus haut niveau d'études atteint et le statut d'utilisatrice ou non de téléphone mobile.

La lecture des risques relatifs dans le Tableau 53 met en exergue que :

- La classe des jeunes filles de 16-24 ans a un risque relatif à la classe de référence des 55-64 ans égal à 2,2. Les femmes âgées de plus de 25 ans ont des risques relatifs qui ne sont pas significativement plus grands que 1.
- Conduire 5 fois et plus par semaine après 20 heures fait augmenter le risque d'accident de 57% par rapport aux conductrices conduisant 0 ou 1 fois par semaine après 20 heures.
- La variable 'nombre de km parcouru annuellement' admet des modalités qui sont toutes significativement explicatives de la survenue d'un accident. Le risque relatif d'accident des différentes catégories par rapport aux conductrices conduisant moins de 5000 km par an passe de 1,46 à 2,64. La classe des conductrices parcourant plus de 50 000 km est la plus à risque.

- L'utilisation du téléphone mobile est un facteur de risque significatif au niveau de 5% chez les femmes. Son niveau se situe à 1,19.
- Les femmes de niveau d'éducation primaire ou secondaire ont 24% moins de risque d'accident que celles de niveau d'études universitaire.

L'analyse par les méthodes d'estimation pas à pas a montré une bonne stabilité de la liste des variables explicatives retenues du modèle précédent .

Nous avons développé un autre modèle incluant dans la liste des variables explicatives l'interaction entre chacun des cinq groupes d'âge et la variable être utilisatrice de téléphone mobile comme le suggérait le Figure 6. L'objectif est de mesurer le risque relatif d'accident d'une utilisatrice relativement à une non-utilisatrice du même âge en contrôlant les autres variables explicatives par une modélisation de type régression logistique. Les résultats ont montré que seules les utilisatrices âgés de 16 à 24 ans avaient un risque d'accident déclaré supérieur de 38,6% à celui des non-utilisatrices du même âge. Dans chacun des autres groupes d'âge, le risque d'accident déclaré des utilisatrices ne se différencie pas de celui des non-utilisatrices. Les risques relatifs associés aux autres facteurs d'exposition comme le nombre de km parcouru par an, la conduite après vingt heures, etc, restent semblables à ceux du modèle sans interaction.

Néanmoins, il faut noter que la méthode d'estimation de selection forward ne retient pas la variable interaction entre âge et utilisation du téléphone mobile à un niveau de signification habituel de 5%.

Ainsi le résultat le plus important est que le risque d'accident déclaré d'une utilisatrice relativement à une non-utilisatrice, augmente de 19%.

Tableau 53 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les femmes de l'échantillon. N=12 352

Variables explicatives	RR	I.C à 95%	pvalue	Taux d'accident déclaré pour 2 ans %	Proportion de l'échantillon %
Utilisation voiture dans le cadre du travail					
oui	1.08	[0.96 ; 1.22]	0.21	14.6	27.2
non	1			12.6	72.8
Kilométrage des 12 derniers mois					
1-5000 km	1			8.0	25.6
5 001-10 000 km	1.46***	[1.22 ; 1.74]	< 0.0001	11.6	21.3
10 001-15 000 km	1.98***	[1.66 ; 2.37]	< 0.0001	15.8	18.6
15 001-20 000 km	2.00***	[1.66 ; 2.41]	< 0.0001	16.3	14.7
20 001-30 000 km	1.83***	[1.51 ; 2.23]	< 0.0001	16.8	12.9
30 001-50 000 km	1.74***	[1.27 ;2.37]	0.0005	15.9	3.1
plus grand que 50 000 km	2.64***	[1.45 ; 4.79]	0.0014	25.0	0.6
ne sais pas	1.80***	[1.31 ; 2.47]	0.0003	14.5	3.2
Conduite après 20 heures					
5 fois par semaine ou plus	1.57***	[1.30 ; 1.90]	< 0.0001	19.5	9.5
2 à 4 fois par semaine	1.29***	[1.13 ; 1.46]	< 0.0001	14.3	54.5
0 à 1 fois par semaine	1			9.6	36.0
Conduite avec passagers					
très souvent ou souvent	0.92	[0.82 ; 1.03]	0.13	13.3	60.7
rarement ou jamais	1			12.8	39.3
Écoute de la radio en conduisant					
très souvent ou souvent	1.22	[0.95 ;1.57]	0.13	13.5	92.6
rarement ou jamais	1			8.3	7.4
Manipulation de la radio en conduisant					
très souvent ou souvent	1.03	[0.92 ; 1.16]	0.58	15.2	51.3
rarement ou jamais	1			11.2	48.7
Emploi occupé actuellement					
avec emploi	1.18*	[0.98 ; 1.41]	0.07	13.9	80.3
retraité ou semi retraité	0.94	[0.67 ; 1.33]	0.73	7.7	7.5
sans emploi	1			10.8	12.2
Plus haut niveau d'études atteint					
primaire ou secondaire	0.76***	[0.65 ; 0.90]	0.001	9.6	18.6
technicien ou métier	0.91	[0.72 ; 1.14]	0.39	12.0	6.4
collégial	0.91	[0.80 ; 1.04]	0.18	13.5	23.8
universitaire	1			14.2	51.4
Âge					
16-24 ans	2.21***	[1.65 ; 2.97]	< 0.0001	21.7	8.8
25-34 ans	1.27*	[0.97 ; 1.65]	0.08	15.1	22.0
35-44 ans	1.18	[0.91 ; 1.53]	0.21	12.9	32.4
45-54 ans	0.98	[0.75 ; 1.27]	0.88	10.5	26.5
55-64 ans	1			8.6	10.3
Utilisez vous un téléphone mobile ?					
oui	1.19**	[1.06 ; 1.34]	0.04	16.2	25.4
non	1			12.0	74.6

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.3.2. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les hommes

L'analyse de régression logistique chez les répondants hommes au questionnaire donne des résultats quelque peu différents des répondants femmes. Notons que l'utilisation du téléphone mobile n'est pas un facteur de risque d'accident statistiquement significatif chez les hommes (Tableau 54).

Le Tableau 54 montre que l'âge est un facteur de risque important avec de grandes disparités de risque surtout chez les jeunes. Le groupe des 16-24 ans a un risque triple (3,13) de celui des 55-64 ans tandis que le groupe des 25-34 ans a un risque presque double (1,70) de celui des 55-64 ans.

Ni l'emploi occupé actuellement, ni le niveau d'études n'ont un pouvoir explicatif sur la survenue d'au moins un accident au cours des 24 derniers mois.

Le nombre de km parcouru annuellement montre que le risque relatif au groupe des conducteurs conduisant moins de 5000 km par an est croissant en fonction du nombre de km parcouru passant de 1,32 à 2,18.

La fréquence de la conduite après 20 heures est un élément important explicatif du risque d'accident. Les conducteurs conduisant 5 fois et plus par semaine après 20 heures ont un risque relatif de 1,43 par rapport à ceux qui ne le font que 0 ou 1 fois par semaine.

L'écoute de la radio très souvent ou souvent en voiture fait augmenter le risque d'accident de 20% par rapport aux conducteurs ne l'écoutant jamais ou rarement.

Les méthodes d'estimation pas à pas montrent une bonne stabilité des résultats. Seule la variable 'emploi occupé actuellement ' est retenue dans les méthodes pas à pas sans l'être par la méthode entière (au niveau de 5%). Le risque relatif de la catégorie 'avec emploi' est non significativement différent des 'sans emploi', par contre celui des retraités ou semi retraités est de 0,79 ($p<0,10$).

L'analyse effectuée sans la variable décrivant les réponses à la question 1 relative à l'utilisation de la voiture dans le cadre du travail, donne des résultats semblables de ceux obtenus lorsque cette variable est inclue dans la liste des variables explicatives à une exception près. La variable utilisateur de téléphone mobile devient significativement explicative de la survenue d'un accident déclaré ; le risque relatif d'un utilisateur est de 1,10 avec un intervalle de confiance de [1,01 ; 1,19]. De même que pour l'analyse des répondants, les risques relatifs des conducteurs parcourant 30 000 à 50 000 km et plus de 50 000 km par an augmentent et ont respectivement les valeurs 1,97 et 2,35.

Nous avons procédé aussi sur le conducteurs hommes à l'analyse de régression logistique en incluant dans la liste des variables explicatives l'effet interaction entre l'âge et l'usage du téléphone mobile ou non. Aucune méthode d'estimation n'a retenu comme significatifs les effets d'interaction. Ainsi le risque d'accident déclaré de l'utilisateur est identique à celui du non-utilisateur de même âge, et ceci quelque soit le groupe d'âge considéré.

En résumé, l'utilisation du téléphone mobile n'est pas un facteur de risque d'accident déclaré dans le questionnaire au cours des 24 mois, chez les hommes de l'échantillon, lorsqu'on contrôle les autres facteurs d'exposition au risque.

Tableau 54 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les hommes de l'échantillon. N=21 702.

Variables explicatives	RR	I.C à 95%	pvalue	Taux d'accident %	Proportion de l'échantillon %
Utilisation voiture dans le cadre du travail					
Oui	1.21***	[1.12 ; 1.32]	< 0.0001	16.3	46.4
non				13.0	53.6
Kilométrage des 12 derniers mois					
1-5 000 km	1			10.5	8.0
5 001-10 000 km	1.32***	[1.08 ; 1.62]	0.006	11.9	11.6
10 001-15 000 km	1.52***	[1.25 ; 1.84]	< 0.0001	13.1	16.8
15 001-20 000 km	1.52***	[1.26 ; 1.84]	< 0.0001	13.4	20.4
20 001-30 000 km	1.76***	[1.46 ; 2.11]	< 0.0001	15.9	27.5
30 001-50 000 km	1.86***	[1.53 ;2.28]	< 0.0001	18.0	12.5
plus grand que 50 000 km	2.18***	[1.70 ; 2.84]	< 0.0001	22.2	2.7
ne sais pas	1.46	[0.90 ; 2.36]	0.13	17.1	0.7
Conduite après 20 heures					
5 fois par semaine ou plus	1.43***	[1.25 ; 1.63]	< 0.0001	19.0	19.5
2 à 4 fois par semaine	1.23***	[1.10 ; 1.37]	0.0003	14.4	59.9
0 à 1 fois par semaine	1			10.6	20.6
Conduite avec passagers					
très souvent ou souvent	0.88***	[0.81 ; 0.95]	0.002	14.1	65.8
rarement ou jamais	1			15.2	34.2
Écoute de la radio, cassettes en conduisant					
très souvent ou souvent	1.20**	[1.01 ;1.44]	0.04	14.8	93.2
rarement ou jamais	1			10.5	6.8
Manipulation de la radio, cassettes ou CD en conduisant					
très souvent ou souvent	1.04	[0.96 ; 1.13]	0.37	15.9	58.2
rarement ou jamais	1			12.7	41.8
Emploi occupé actuellement					
avec emploi	0.89	[0.74 ; 1.07]	0.21	13.9	87.8
retraité ou semi retraité	0.79*	[0.60 ; 1.03]	0.08	7.7	7.6
sans emploi	1			10.8	4.6
Plus haut niveau d'études atteint					
primaire ou secondaire	1.06	[0.95 ; 1.20]	0.29	14.5	14.6
technicien ou métier	1.01	[0.88 ; 1.16]	0.86	12.0	9.7
collégial	1.04	[0.94 ; 1.15]	0.43	13.5	18.2
universitaire	1			14.2	57.5
Âge					
16-24 ans	3.13***	[2.56 ; 3.84]	< 0.0001	27.9	6.2
25-34 ans	1.70***	[1.44 ; 2.01]	< 0.0001	18.2	18.1
35-44 ans	1.26***	[1.07 ; 1.48]	0.0046	14.0	31.9
45-54 ans	1.07	[0.91 ; 1.25]	0.44	11.9	30.4
55-64 ans	1			10.1	13.4
Utilisez vous un téléphone mobile?					
oui	1.05	[0.96 ; 1.14]	0.29	16.2	40.8
non	1			13.3	59.2

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.3.3. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire pour les utilisateurs et utilisatrices du téléphone mobile

À présent nous étudions les relations pouvant exister entre la variable accident déclaré et les facteurs d'exposition additionnels au risque d'accident qui sont spécifiques aux utilisateurs et utilisatrices du téléphone mobile. Nous examinons si les variables définies par les questions 15 à 24 expliquent la survenue d'un accident chez l'utilisateur ou l'utilisatrice de téléphone mobile. Nous nous intéressons plus spécifiquement au risque d'accident relié à la fréquence d'utilisation et distinguons entre les appels faits et reçus.

Mode d'abonnement et accident :

L'analyse par les tests du khi-deux de la question 15 a montré qu'il n'y a pas d'association statistique entre la compagnie de téléphone offrant le service et la survenue d'un accident pour chacun des cinq types d'abonnement au téléphone mobile. Rappelons que ces cinq modes définis en question 15 sont, 'personnellement abonné et seul utilisateur du téléphone', 'personnellement abonné et pas seul utilisateur du téléphone', 'utilise le téléphone d'un membre de ma famille ou d'un ami', 'fourni par mon employeur et seul utilisateur', 'fourni par mon employeur mais pas seul utilisateur'.

La création d'une variable à 9 modalités obtenue par croisement des cinq indicatrices et son croisement avec la variable accident complète l'analyse. Il apparaît que le mode d'abonnement est relié à l'accident chez les hommes mais pas chez les femmes. Les statistiques du khi-deux sont Chi-square=8,02 , pvalue=0,43 chez les femmes, et Chi-square = 26,3 , p-value=0,0009 chez les hommes.

Mode d'abonnement	Hommes taux d'accident	Femmes taux d'accident
1. abonné personnel et seul utilisateur	17,3	17,4
2. abonné personnel et pas seul utilisateur	15,6	13,7
3. utilise le téléphone d'un parent ou ami	20,0	16,0
4. fourni par l'employeur et seul utilisateur	14,6	13,5
5. fourni par l'employeur et pas seul utilisateur	15,6	20,8
6. abonné personnel seul utilisateur et seul utilisateur du téléphone fourni par l'employeur	12,3	13,0
7. abonné personnel et seul utilisateur et abonné personnel et pas seul utilisateur	18,0	12,8
8. abonné personnel et seul utilisateur et utilise le téléphone d'un parent ou ami	29,0	18,3
9. autre mode d'abonnement	16,1	16,9

Les cinq sous questions étant non exclusives, nous avons défini une variable indicatrice pour chaque mode d'abonnement. L'analyse de la survenue d'un accident déclaré suivant chacun des modes d'abonnement montre que le risque relatif d'avoir un accident pour un utilisateur exclusif d'un téléphone fourni par l'employeur (relativement à un non-utilisateur exclusif) est de 0,79 (IC = [0,70 ; 0,90]).

- Le risque relatif d'avoir un accident pour un abonné personnel et utilisant seul son téléphone (relativement à un utilisateur qui ne l'est pas) est de 1,12 (IC = [1,01; 1,25]).

- Le risque relatif d'avoir un accident pour un utilisateur du téléphone d'un parent ou d'un ami est de 1,32 (IC = [1,10 ; 1,58]).
- Le risque relatif d'avoir un accident pour les deux autres modes n'est pas significativement différent de 1. Les RR sont 1,01 (IC = 0,84 ; 1,23) et 0,93 (IC=[0,83 ; 1,05].

L'accident est lié au mode d'abonnement en ce sens que le risque est moindre pour un utilisateur du téléphone fourni par son employeur et plus grand pour un utilisateur du téléphone d'un parent ou d'un ami.

La question 16 mesure l'ancienneté dans l'utilisation du téléphone mobile. Nous avons regroupé les réponses en quatre classes 1-12 mois, 13-36 mois, 37-60 mois et >=61 mois. Cette variable n'est pas reliée à la survenue d'un accident chez les femmes. Par contre chez les hommes, La classe des 13-36 mois est relativement plus à risque d'accident (17,0%) que les autres classes et plus particulièrement que celles des utilisateurs plus anciens (14,6%) (classe [>= 61 mois]).

À la question 17 concernant le type de téléphone mobile utilisé, on constate qu'il n' y a pas de liaison avec la survenue d'un accident au cours des 24 derniers mois. De même l'utilisation d'une carte prépayée (question 18) n'a pas de liaison avec la variable accident comme l'ont montré les résultats du test du khi-deux.

Pour la question 19, on veut évaluer le risque d'accident en fonction de la fréquence d'utilisation du téléphone mobile au volant. Cette variable semble liée à la survenue d'un accident. On constate que le taux d'accident est relativement faible (11,9%) pour les utilisateurs de téléphone mobile qui ne l'utilisent jamais au volant et de 14,5% pour ceux qui l'utilisent rarement. Ce taux grimpe à 18% et 18,5% respectivement pour les utilisateurs en voiture donnant la réponse souvent ou très souvent. De même chez les femmes, les taux d'accident suivent la même tendance.

La question 20 mesure l'adoption des trois comportements suivants avant de faire un appel en voiture. Il s'agit de 'ranger sa voiture sur l'accotement', 'diminuer sa vitesse', et 'attendre d'être à un feu rouge'. Nous désirons tester l'existence de liaison entre ces trois comportements et la survenue d'un accident au cours des 24 derniers mois. Les tests statistiques ont montré que ces comportements de prudence avant de téléphoner n'ont pas de liaison avec la survenue d'un accident de la route chez les hommes et les femmes.

Fréquence d'utilisation en voiture et risque d'accident :

Les résultats des tests du khi-deux entre la survenue d'un accident déclaré pendant les 24 derniers mois et la fréquence d'utilisation du téléphone mobile suivant le nombre total d'appels faits et reçus et le nombre d'appels faits et reçus au volant comme formulés par les questions 21 et 22 ont montré que ces quatre variables sont liés statistiquement à l'accident déclaré.

La Figure 8 montre l'évolution chez les hommes du taux d'accident déclaré en fonction de la fréquence du nombre d'appels faits, reçus, faits au volant et reçus au volant respectivement. On constate que le taux d'accident augmente de manière monotone en fonction du nombre d'appels, sauf pour les appels faits au volant où le taux d'accident décroît légèrement dans la tranche 11 à 20 appels par semaine.

Chez les femmes, la même tendance à la hausse existe. En plus, on note sur la Figure 9 que le taux d'accident le plus fort se trouve sur les appels reçus au volant. Tous les tests du khi-deux ont montré une dépendance entre fréquence d'utilisation du téléphone mobile que ce soit exclusivement en voiture ou non et la survenue d'un accident déclaré.

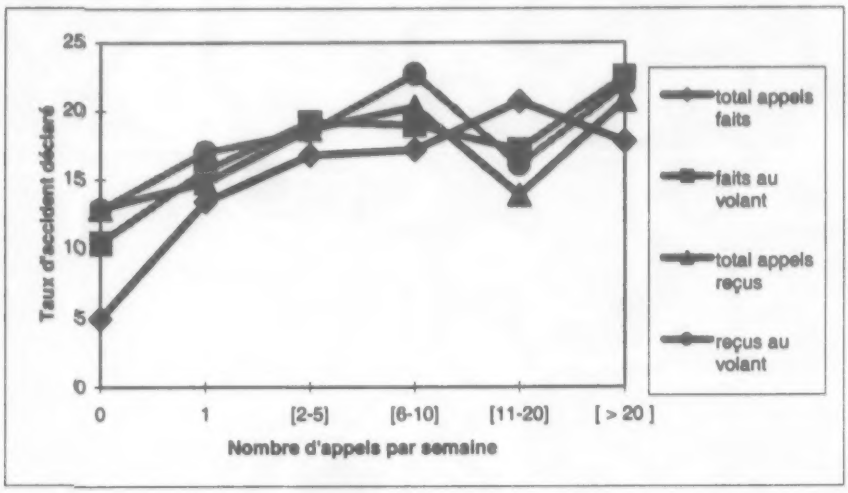

Figure 8 : Taux d'accident déclaré pour 100 utilisateurs sur 2 ans selon le nombre d'appels chez les hommes

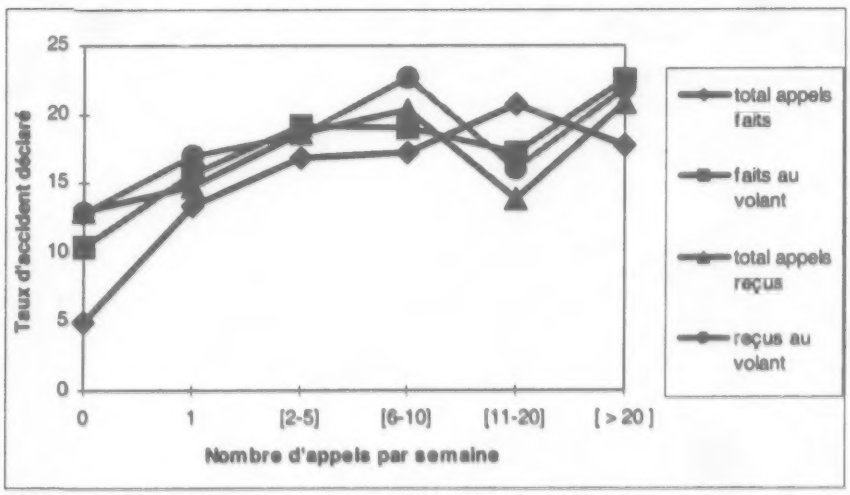

Figure 9 : Taux d'accident déclaré pour 100 utilisatrices sur 2 ans selon le nombre d'appels chez les femmes

Sécurité routière et variable accident:

Le croisement de la question 24 avec la variable accident a montré que le pourcentage d'utilisateurs et d'utilisatrices de téléphone mobile qui appellent les secours, un parent, un ami ou quelqu'un au travail sachant qu'ils ont subi un accident au cours des 24 derniers mois est respectivement de 41,3% et 39,3%. Chez les utilisateurs et utilisatrices n'ayant pas subi

d'accident déclaré au cours des 24 derniers mois, la proportion de ceux et celles qui ont fait un appel d'urgence est respectivement de 22,4% et 15,5%.

On a examiné que les taux d'accidents par 100 utilisateurs(trices) sur 2 ans de ceux qui téléphonent après un accident et de ceux qui n'appellent pas. Parmi les utilisateurs et utilisatrices qui appellent après une situation d'accident, les taux d'accidents sont 26,3 et 32,9 et significativement supérieur au taux d'accident des utilisateurs(trices) qui n'appellent pas (12,8 et 12,2). Avoir subi un accident et appeler après une situation d'accident sont très liés chez les deux genres comme le confirment les résultats des tests du khi-deux.

Résultats des analyses de régression logistique sur les utilisateurs et utilisatrices de téléphone mobile:

Nous procédons à présent à l'analyse des accidents déclarés chez les utilisateurs et utilisatrices du téléphone mobile. Nous ferons des modèles séparés chez les hommes et les femmes. La taille des deux sous populations et les effectifs restreints des profils associés aux croisements des variables explicatives de l'accident déclaré entraînent la nécessité de procéder à des regroupements des modalités des variables 'kilométrage des 12 derniers mois', et 'plus haut niveau d'études atteint'. En conséquence ces deux variables ne sont pas regroupées de la même manière chez les deux sexes.

5.3.3.1. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré chez les utilisatrices de téléphone mobile

L'analyse des facteurs de risque chez les utilisatrices de téléphone mobile montre que seules trois variables, l'âge, le nombre de km parcourus lors des douze derniers mois, et le plus haut niveau d'études atteint sont statistiquement pertinentes pour expliquer la survenue d'un accident déclaré au cours des vingt quatre derniers mois.

Le Tableau 54 montre que la variable qui présente les effets les plus grands est l'âge. Les jeunes utilisatrices du groupe d'âge 16-24 ans ont un risque d'accident déclaré triple du risque d'accident des personnes âgées de 55 à 64 ans. Les femmes des autres groupes d'âge ont des risques similaires.

Le plus haut niveau d'études atteint est aussi explicatif de la survenue d'un accident déclaré en ce sens que plus une utilisatrice est instruite, plus son risque d'accident est grand. Ainsi le risque d'une utilisatrice dont le plus haut niveau d'études est primaire ou secondaire ou technique est 44% moindre que le risque d'une utilisatrice de niveau universitaire. Enfin le nombre de km parcourus annuellement augmente le risque d'accident déclaré. Lorsqu'on parcourt un nombre de kilomètres compris entre 10 000 et 20 000, le risque d'accident déclaré augmente de 33% par rapport au risque des utilisatrices parcourant moins de 10 000 km. La faiblesse des effectifs des modalités [20 001-30 000 km] et [30 001 km et plus] rendent leur risque relatif non significativement différent de 1 même si le risque relatif est de 1,16 pour le groupe (20 001-30 000 km).

Aucune des autres variables définies par les questions 15 à 24 du questionnaire n'est explicative de la survenue d'un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez l'utilisatrice du téléphone mobile. Ni la fréquence des appels faits au volant, ni celle des appels reçus, ni le nombre de mois d'utilisation n'expliquent l'accident déclaré chez l'utilisatrice.

Tableau 55 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les utilisatrices du téléphone mobile, N = 2 592.

Variables explicatives	RR	I.C à 95%	pvalue	Taux d'accident %	Proportion de l'échantillon %
Utilisation voiture dans le cadre du travail					
oui	1.05	[0.83 ; 1.33]	0.72	16.8	37.4
non	1			15.4	62.6
Kilométrage des 12 derniers mois					
1-10 000 km	1			13.0	34.4
10 001-20 000 km	1.33**	[1.02 ; 1.73]	0.036	17.7	38.5
20 001-30 000 km	1.16	[0.83 ; 1.61]	0.38	17.3	18.3
30 001 km et plus	1.05	[0.65 ; 1.71]	0.87	16.8	6.4
Conduite après 20 heures					
5 fois par semaine ou plus	1.45*	[0.98 ; 2.09]	0.05	21.5	12.2
2 à 4 fois par semaine	1.27*	[0.97 ; 1.66]	0.08	16.7	59.1
0 à 1 fois par semaine	1			12.0	28.7
Conduite avec passagers					
très souvent ou souvent	1.03	[0.81 ; 1.29]	0.82	15.1	64.0
rarement ou jamais	1			16.4	36.0
Manipulation de la radio en conduisant					
très souvent	1.10	[0.84 ; 1.48]	0.53	18.7	29.1
souvent	1.15	[0.88 ; 1.51]	0.31	17.2	31.7
rarement ou jamais	1			12.9	39.2
Plus haut niveau d'études atteint					
primaire ou secondaire ou technique	0.56***	[0.40 ; 0.78]	0.0007	10.2	17.9
collégial	0.84	[0.64 ; 1.09]	0.20	16.1	22.8
universitaire	1			17.6	59.4
Depuis combien de mois utilisez-vous ?					
1-12 mois	0.97	[0.75 ; 1.25]	0.82	15.5	33.5
12-24 mois	1.05	[0.79 ; 1.39]	0.74	16.5	22.2
24 mois et plus	1			15.9	44.3
Mesures de prudence avant un appel					
2 mesures sur 3	0.91	[0.72 ; 1.16]	0.45	14.3	35.8
au plus une mesure	1			16.8	64.2
Tous appels faits au volant par semaine					
aucun	0.63	[0.29 ; 1.38]	0.25	10.2	15.2
moins de deux appels	0.80	[0.40 ; 1.62]	0.54	15.1	38.2
2 à 5 appels	0.89	[0.45 ; 1.75]	0.73	18.1	25.1
6 à 10 appels	0.78	[0.40 ; 1.53]	0.47	18.3	12.0
11 à 20 appels	0.72	[0.36 ; 1.43]	0.35	17.8	5.9
plus de 20 appels	1			23.4	3.6
Tous appels reçus au volant par semaine					
aucun	0.66	[0.25 ; 1.71]	0.39	12.7	30.8
moins de deux appels	0.75	[0.29 ; 1.90]	0.54	16.0	37.6
2 à 5 appels	0.77	[0.31 ; 1.93]	0.58	17.5	20.3
6 à 10 appels	1.05	[0.42 ; 2.63]	0.91	22.7	7.0
11 à 20 appels	0.78	[0.29 ; 2.10]	0.62	18.7	2.9
plus de 20 appels	1			23.7	1.5
Age					
16-24 ans	3.03***	[1.54 ;5.97]	0.0013	27.1	9.1
25-34 ans	1.62	[0.87 ; 3.03]	0.13	17.1	26.8
35-44 ans	1.51	[0.82 ; 2.79]	0.19	15.2	36.1
45-54 ans	1.31	[0.70 ; 2.46]	0.40	12.9	22.4
55-64 ans	1			8.9	5.6

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.3.3.2. Modélisation logistique d'avoir au moins un accident déclaré dans le questionnaire chez les utilisateurs du téléphone mobile

L'analyse de la survenue d'un accident déclaré chez l'utilisateur de téléphone mobile donne des résultats sensiblement différents de ceux obtenus chez les utilisatrices. Le facteur âge reste prépondérant avec un risque relatif égal à 3,07 pour les jeunes de 16 à 24 ans comparativement aux utilisateurs de 55 à 64 ans. Néanmoins, le groupe d'âge des 25-34 ans a aussi un risque supérieur de 80% de celui des utilisateurs âgés de 55 à 64 ans. Les autres variables qui expliquent l'accident déclaré chez l'utilisateur sont 'la conduite après vingt heures', 'l'ancienneté en nombre de mois dans l'utilisation du téléphone mobile' et 'le nombre d'appels faits au volant par semaine'.

La fréquence de conduite après vingt heures augmente le risque d'accident déclaré. L'utilisateur conduisant plus de cinq fois par semaine après vingt heures a 32% de plus de risque d'accident que celui ne conduisant pas plus d'une fois par semaine. Si l'utilisateur conduit 2 à 4 fois par semaine après vingt heures, son risque augmente de 24% de plus que celui ne conduisant pas plus d'une fois par semaine.

Le nombre d'appels faits au volant par semaine permet de classer les utilisateurs suivant le risque encouru d'avoir un accident déclaré. Ceux qui n'appellent jamais lorsqu'ils conduisent ont 43% de moins de risque d'accident que les utilisateurs qui font plus de 20 appels par semaine. Si le nombre d'appels est compris entre 2 et 5, le risque d'accident diminue de 30%. Enfin utiliser son téléphone mobile depuis plus de 12 mois et moins de 24 mois augmente le risque d'accident de 20% par rapport aux autres utilisateurs. Cela traduit peut être une baisse de vigilance dans les mesures de prudence à partir de la deuxième année d'utilisation et une maîtrise de l'utilisateur après 24 mois d'utilisation.

Tableau 56 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident déclaré au cours des 24 derniers mois chez les utilisateurs de téléphone mobile. N = 8 052.

Variables explicatives	RR	I.C à 95%	p-value	Taux d'accident %	Proportion de l'échantillon %
Utilisation voiture dans le cadre du travail					
oui	1.15*	[0.99 ; 1.32]	0.067	17.0	65.7
non	1			14.6	34.3
Kilométrage des 12 derniers mois					
1-10 000 km	1			15.2	10.4
10 001-20 000 km	0.99	[0.79 ; 1.25]	0.93	14.1	30.8
20 001-30 000 km	1.15	[0.91 ; 1.45]	0.25	16.6	32.4
30 001-50 000 km	1.11	[0.87 ; 1.43]	0.41	17.5	20.8
plus grand que 50 000 km	1.19	[0.85 ; 1.65]	0.31	20.5	5.3
'ne sais pas'	1.83	[0.72 ; 4.63]	0.21	30.4	0.3
Conduite après 20 heures					
5 fois par semaine ou plus	1.32**	[1.06 ;1.64]	0.012	19.1	23.4
2 à 4 fois par semaine	1.24**	[1.03 ;1.50]	0.024	15.9	61.5
0 à 1 fois par semaine	1			12.7	15.1
Conduite avec passagers					
très souvent ou souvent	0.93	[0.82 ; 1.06]	0.29	16.0	63.0
rarement ou jamais	1			16.4	37.0
Manipulation radio en conduisant					
très souvent	1.07	[0.91 ; 1.25]	0.43	18.8	29.9
souvent	0.96	[0.82 ; 1.11]	0.59	15.5	36.7
rarement ou jamais	1			14.5	33.5
Niveau d'études atteint					
primaire ou secondaire	1.11	[0.91 ; 1.35]	0.29	17.9	11.0
technicien ou métier	1.05	[0.83 ; 1.32]	0.70	16.7	7.6
collégial	0.96	[0.82 ; 1.12]	0.58	16.8	19.1
universitaire	1			15.6	62.4
Depuis combien de mois utilisez-vous ?					
1-12 mois	1.01	[0.85 ; 1.19]	0.93	15.7	20.2
12-24 mois	1.21**	[1.02; 1.43]	0.028	18.2	16.1
24 mois et plus	1			15.8	63.7
Mesures de prudence avant un appel					
2 sur 3 ou jamais en voiture	1.06	[0.92 ; 1.22]	0.43	15.9	26.3
au plus une mesure	1			16.2	73.7
Tous mes appels faits au volant par semaine					
aucun	0.57***	[0.38 ; 0.85]	0.005	10.9	6.6
moins de deux appels	0.78	[0.58 ; 1.05]	0.10	15.0	24.0
2 à 5 appels	0.71**	[0.55 ; 0.94]	0.014	15.4	23.7
6 à 10 appels	0.82	[0.64 ; 1.06]	0.13	17.3	17.3
11 à 20 appels	0.66***	[0.51 ; 0.86]	0.002	14.7	11.7
plus de 20 appels	1			20.7	16.9
Appels reçus au volant par semaine					
aucun	1.00	[0.72 ; 1.40]	0.98	13.8	16.3
moins de deux appels	0.97	[0.71 ; 1.32]	0.83	14.3	27.7
2 à 5 appels	1.12	[0.84 ; 1.50]	0.44	17.2	24.0
6 à 10 appels	0.99	[0.74 ; 1.32]	0.95	16.4	13.1
11 à 20 appels	1.05	[0.79 ;1.39]	0.75	18.3	7.7
plus de 20 appels	1			20.3	11.1
Âge					
16-24 ans	3.07***	[2.15 ; 4.38]	<0.0001	29.3	4.9
25-34 ans	1.79***	[1.35 ; 2.37]	<0.001	20.3	19.3
35-44 ans	1.33**	[1.02 ; 1.73]	0.038	15.7	35.8
45-54 ans	1.15	[0.88 ; 1.50]	0.32	13.5	30.9
55-64 ans	1			11.4	9.1

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.4. MODÉLISATION LOGISTIQUE D'AVOIR AU MOINS UN ACCIDENT RÉPERTORIÉ À LA SAAQ

Dans un premier temps, nous étudions la survenue d'au moins un accident dans l'année pour la période 1996-1999, d'abord chez les hommes et ensuite chez les femmes. Nous ferons des analyses descriptives uniquement pour les années séparées. La variable étudiée étant dichotomique, nous disposons d'un nombre assez grand d'observations pour les différents profils obtenus par croisement des facteurs d'exposition au risque d'accident. Cette richesse des données nous permet de mettre en oeuvre une régression logistique mesurant le risque d'accident associé à ces facteurs.

Dans un second temps, nous désirons faire une étude temporelle sur la période de quatre ans de la survenue d'au moins un accident dans l'année. Le plus grand nombre d'observations assure une meilleure stabilité des risques relatifs des facteurs d'exposition à l'accident, et permet d'estimer les effets dus au temps.

Ces analyses de l'accident 'total' ont été effectuées sur les hommes et les femmes séparément à cause de la différence de comportement de ces deux catégories dans la conduite automobile et de la connaissance préalable que nous avons du sujet.

5.4.1. Analyse des accidents totaux répertoriés à la SAAQ chez les hommes :

Le Tableau 57 montre une baisse du taux d'accident total dans le temps. Le taux d'accident 'total' annuel est de 3,43 en 1996 et de 2,89 en 1999. Cette baisse est-elle identique suivant que l'on utilise le téléphone mobile ou non? Le Tableau 59 montre dans sa marge en dernière ligne que le taux d'accident ne décroît que pour les non-utilisateurs passant de 3,26% en 1996 à 2,48% en 1999. Le taux d'accident reste relativement constant autour de 4% chez les utilisateurs de téléphone mobile.

Tableau 57: Taux d'accident annuel des répondants pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	Nombre accidents	Nombre de titulaires	Taux d'accident (%)
1996	760	22145	3.43
1997	803	22448	3.58
1998	765	22657	3.38
1999	690	22855	2.89

Si on désire décrire l'évolution dans le temps les accidents totaux, en tenant compte de la classe d'âge, le Tableau 58 montre une évolution semblable des taux d'accidents dans chaque groupe d'âge.

Tableau 58: Taux d'accident annuel des répondants selon le groupe d'âge pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	16-24	25-34	35-44	45-54	55-64
1996	6.43	4.22	3.04	2.59	2.73
1997	5.65	4.17	3.60	2.81	2.85
1998	6.44	3.88	3.11	2.96	2.52
1999	5.96	3.34	2.88	2.46	1.83

Le Tableau 59 décrit l'évolution temporelle des taux d'accidents totaux dans chaque groupe d'âge en différenciant les utilisateurs et les non-utilisateurs du téléphone mobile. Une lecture en ligne du Tableau 59 montre que chez l'utilisateur de 16-24 ans, le taux d'accident en 1996 est assez élevé (9,77%) puis il se stabilise pour les années 1997, 1998 et 1999 à la valeur de 7,40%. Par contre chez le non-utilisateur de 16-24 ans, le taux d'accident est assez stable autour de la valeur de 5,70%.

La marge en colonne du Tableau 59 donne le taux d'accident total annuel, obtenu sur la période 1996-1999, chez les utilisateurs et les non-utilisateurs du téléphone mobile. Il apparaît que ce taux d'accident total est plus élevé chez les groupes d'âge jeune. Ce constat est encore plus prononcé chez les utilisateurs de téléphone mobile. En effet les utilisateurs de 16-24 ans ont un taux d'accident de 8,43%, comparativement aux utilisateurs de 54-64 ans dont le taux d'accident est 2,74%. Chez le non-utilisateur de téléphone mobile, le jeune âge est aussi un facteur de risque d'accident puisque le taux d'accident annuel des 16-24 ans (5,70%) demeure grand par rapport au taux du non-utilisateur de 55-64 ans (2,33%).

Si l'on ne tient pas compte de l'âge, la dernière cellule du Tableau 59 montre que le taux d'accident annuel sur la période de 1996-1999 de l'utilisateur (3,91%) est 1,29 fois plus important que le taux d'accident du non-utilisateur (3,03%)

Tableau 59: Risques relatifs et taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont un téléphone mobile ou non, l'âge et l'année pour la période 1996-1999.

Groupe d'âge	**1996**		**1997**		**1998**		**1999**		**Ensemble**	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans RR	*1.68*	**	*1.40*	*NS*	*1.21*	*NS*	*1.42*	*NS*	*1.426*	***
Avec téléphone	215	9.77%	284	7.39%	353	7.37%	446	7.40%	1298	8.43%
Sans téléphone	1574	5.97%	1416	5.30%	1200	6.17%	964	5.29%	5154	5.70%
25-34 ans	*1.13*	*NS*	*1.43*	**	*1.44*	**	*1.44*	**	*1.335*	***
Avec téléphone	1169	4.62%	1409	5.25%	1610	4.78%	1760	4.03%	5948	4.64%
Sans téléphone	3808	4.10%	3313	3.71%	2821	3.37%	2396	2.84%	12338	3.58%
35-44 ans	*1.51*	***	*1.31*	**	*1.57*	***	*1.40*	**	*1.444*	***
Avec téléphone	2076	4.00%	2477	4.24%	2863	3.99%	3225	3.41%	10641	3.87%
Sans téléphone	5379	2.68%	4946	3.28%	4523	2.56%	4063	2.46%	18911	2.76%
45-54 ans	*1.12*	*NS*	*1.29*	*NS*	*1.43*	**	*1.51*	***	*1.363*	***
Avec téléphone	1567	2.81%	1960	[illegible]%	2419	3.64%	2886	3.05%	8832	3.23%
Sans téléphone	4380	2.51%	4295	2.58%	4172	2.56%	4059	2.04%	16906	2.43%
55-64 ans	*1.05*	*NS*	*1.34*	*NS*	*1.17*	*NS*	*1.34*	*NS*	*1.208*	*NS*
Avec téléphone	353	2.83%	538	3.53%	712	2.81%	948	2.22%	2551	2.74%
Sans téléphone	1624	2.71%	1810	2.65%	1984	2.42%	2108	1.66%	7526	2.33%
Total	*1.279*	***	*1.362*	***	*1.422*	***	*1.436*	***	*1.376*	***
Avec téléphone	5380	3.94%	6668	4.26%	7957	4.08%	9265	3.49%	29270	3.91%
Sans téléphone	16765	3.26%	15780	3.29%	14700	2.99%	13590	2.48%	60835	3.03%

N : Nombre de titulaires
T : Taux d'accidents totaux annuels pour 100 hommes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

Modélisation logistique des accidents totaux des hommes sur la période 1996-1999

Une analyse globale sur les quatre ans 1996-1999 est conduite pour vérifier la stabilité des résultats obtenus lorsque nous avons considéré uniquement les observations des années 1998 et 1999 qui ont mis en évidence que les utilisateurs du téléphone mobile ont un risque d'accident 'total' supérieur de 17% à celui des non-utilisateurs en contrôlant tous les autres facteurs d'exposition au risque. Ce résultat, confirmé avec une modélisation logistique-normale, nous suggère de poursuivre notre recherche sur les données longitudinales des années 96 à 99.

Nous nous intéressons principalement dans une première étape à la mesure du risque relatif d'accident d'un utilisateur de téléphone mobile (relativement à un non-utilisateur) en ne tenant compte que des effets principaux de la variable âge, variable importante pour expliquer un accident, et de l'effet temporel (nous appellerons par la suite ce modèle modèle I). Nous tenons compte par la suite des effets d'interaction entre le temps et la variable utilisateur de téléphone mobile dans un deuxième modèle (modèle II) et de l'interaction entre l'âge et la variable utilisateur dans un troisième modèle (modèle III). Cela nous permet d'examiner comment le risque relatif d'accident pour un utilisateur (contre un non-utilisateur) d'un certain groupe d'âge varie autour de la valeur marginale ou d'analyser l'évolution du risque relatif pour les années 1996 à 1999.

Un quatrième modèle (modèle IV) examine le risque relatif d'accident d'un utilisateur lors d'une année donnée et pour un groupe d'âge fixé. Cela permet de mettre en évidence l'existence d'années particulières et (/ou) de groupes d'âge spécifiques qui créent le risque relatif mesuré par les modèles avec interaction entre deux variables.

Le Tableau 59 présente les résultats des quatre modèles de la régression logistique pour estimer les risques relatifs d'avoir au moins un accident 'total' dans l'année en tenant compte des variables âge et période d'observation (effet année). L'objectif principal est d'estimer le risque d'accident total annuel d'un utilisateur de téléphone mobile relativement à un non-utilisateur.

Le modèle I ne suppose pas d'effet d'interaction entre les trois variables âge, année et utilisateur. Sous ce modèle, le risque d'accident de l'utilisateur vaut 1,376 et est significatif au niveau de 1%. (dernière cellule du Tableau 59)

Le modèle II pose l'existence d'une interaction entre l'année d'observation et la variable utilisateur. Dans ce cas le risque relatif d'accident de l'utilisateur de téléphone mobile relativement au non-utilisateur passe de 1,279 en 1996 et 1,362 en 1997 à 1,422 en 1998 et 1,436 en 1999. Cela dénote une certaine stabilité au cours du temps autour de la valeur moyenne 1,376 (dernière ligne du Tableau 59).

Le modèle III mesure le risque relatif d'accident de l'utilisateur pour chaque groupe d'âge. Le Risque relatif de l'utilisateur est significativement plus élevé pour chaque groupe d'âge excepté chez les 55-64 ans où le risque relatif est non significatif mais égal à 1,20. L'utilisation du téléphone mobile chez les jeunes de 16-24 ans est associé à un risque relatif de 1,426 par rapport au même groupe d'âge et ce risque est semblable pour les 35-44 ans à 1,444. Les résultats se lisent en dernière colonne du Tableau 59.

Les effets principaux des variables âge et année sont très similaires pour les trois modèles. Les risques relatifs de la variable année reflètent la diminution du taux d'accident en 1999. En moyenne le risque d'avoir un accident annuel antérieurement à 1999 est supérieur de 20% au

risque encouru durant l'année 1999. Les chiffres relatifs à l'effet de l'âge montrent que les groupes 45-54 ans et 55-64 ans ont le même risque d 'accident. Les jeunes de 16-24 ans ont un risque 2,7 fois plus important que les aînés de 54-65 ans et le risque des 25-34 ans est 1,6 fois plus grand. Le groupe d'âge des 35-44 ans est 1,26 fois plus à risque pour les modèles I et II, mais reste non différent du groupe de référence pour le modèle III.
Les résultats des modèles II, III et IV confirment que nous pouvons utiliser le modèle I.

Modélisation logistique des accidents totaux des hommes, sur la période 1996-1999 avec prise en compte des variables du questionnaire

La question que l'on se pose dans cette section est: le risque relatif d'accident d'un utilisateur contre un non-utilisateur de 1,376 demeure-t-il significatif et au même niveau si on introduit des facteurs d'exposition au risque d'accident additionnels, à l'âge et à la période d'observation, comme la conduite dans le cadre de son travail, le kilométrage parcouru lors des 12 derniers mois, la conduite après vingt heures, la conduite avec passagers, le plus haut niveau d'études atteint? Autrement dit, la différence de risque entre utilisateur et non-utilisateur trouvée précédemment existe-t-elle réellement ou n'est-elle que l'expression de l'absence de la prise en compte des variables d'exposition au risque d'accident.

Le modèle I (Tableau 60) montre que lorsqu'on ne tient pas compte des interactions de la variable utilisateur de téléphone mobile, ni avec l'âge, ni avec l'année, le risque relatif d'accident de l'utilisateur de téléphone mobile n'est plus que de 1,11 en présence des autres facteurs d'exposition au risque d'accident. Nous noterons la stabilité des effets des variables additionnelles dans les différents modèles étudiés (II, III, IV). Nous présentons à présent les résultats détaillés associés au modèle I.

Il en ressort du Tableau 60 que le risque d'accident d'un utilisateur de téléphone mobile est significativement supérieur de 11% de celui d'un non-utilisateur lorsque l'on contrôle par les variables d'exposition définies par les questions 1 à 14, l'âge et la période d'observation.

Les variables qui expliquent la survenue d'au moins un accident total sont principalement l'âge du conducteur, son plus haut niveau d'études atteint, et les variables décrivant le comportement de conduite. Ces dernières sont par ordre d'importance, le nombre de kilomètres parcouru lors des 12 derniers mois, la fréquence hebdomadaire du nombre de fois de conduite après vingt heures, l'utilisation de la voiture dans le cadre du travail, la conduite avec des passagers. Par contre l'emploi occupé n'explique pas la survenue d'un accident et la manipulation de la radio, cassettes ou CD en conduisant n'augmente pas le risque d'accident.

En effet si on examine la variable âge au Tableau 60, on constate que le groupe des jeunes 16-24 ans présente un risque relatif important de 2,61 par rapport aux aînés de 55-64 ans. Le risque relatif est monotone décroissant en fonction de l'âge. Le risque d'accident total des 25-34 ans et des 35-44 ans n'augmente significativement respectivement que de 52% et 22% par rapport à celui des 55-64 ans. les conducteurs de 45-54 ans et 55-64 ans présentent le même risque d'accident.

L'analyse du niveau d'éducation met en exergue que le risque relatif d'accident des conducteurs ayant atteint un niveau maximal d'études égal au primaire ou au secondaire est 1,51 fois plus important que le risque des conducteurs de niveau universitaire. Les conducteurs dont le plus haut niveau est technicien ont 35% plus de risque d'accident que le groupe de référence des

universitaires. Être de niveau collégial augmente le risque d'accident de 9% par rapport aux universitaires. Notons que ce dernier risque n'est significatif qu'au niveau de 10%.

La mesure de l'importance des variables décrivant les habitudes de conduite nécessite de supposer qu'elles ont un niveau constant au cours de la période 1996-1999. Ce niveau sera celui de 1999 comme il a été mesuré par les réponses au questionnaire. On constate aussi que le risque d'accident est croissant en fonction du nombre de kilomètres parcouru par an. Le risque d'accident total des conducteurs parcourant plus de 50 000 km par an vaut 2,61 fois le risque de ceux parcourant moins de 10 000 km. Notons que le risque relatif d'accident par rapport aux conducteurs parcourant moins de 10 000 km par an reste important et à un niveau respectif de 1,88 et 1,50 pour les conducteurs parcourant respectivement 20 001 à 30 000 km et 10 001 à 20 000 km. La conduite après vingt heures est aussi un facteur de risque important. Si on conduit cinq fois par semaine ou plus de nuit, le risque d'accident augmente de 44% (par rapport à ceux qui conduisent 1 fois ou moins) et de 28% pour ceux qui conduisent entre 2 et 4 fois par semaine après vingt heures. De même la conduite avec passagers est un facteur de sécurité. En effet le risque d'accident des conducteurs avec passagers est inférieur de 15% à celui des conducteurs conduisant seuls dans leur véhicule. L'utilisation de la voiture comme outil professionnel augmente le risque d'accident. Les conducteurs utilisant leur voiture dans le cadre de leur travail ont un risque d'accident de 22% supérieur à ceux qui ne l'utilisent pas.

L'introduction dans le modèle III des variables d'exposition au risque et l'estimation par une régression logistique avec effets aléatoires gaussiens entraîne que seul dans le groupe des conducteurs âgés de 35-44 ans subsiste un surplus de risque de 17% chez l'utilisateur de téléphone mobile relativement au non-utilisateur.

Par contre le risque d'accident associé à l'âge reste important. Ainsi le risque des 16-24 ans est 2,5 fois celui des 55-64 ans et le risque relatif des 35-44 ans et des 45-54 ans n'est pas significativement différent de celui des 55-64 ans. Pour le reste, les effets des variables du questionnaire sont identiques à ceux du modèle précédent.

De la même manière, l'introduction des variables du questionnaire dans le modèle II, qui mesure le risque relatif d'accident d'un utilisateur de téléphone mobile relativement à un non-utilisateur pour une année fixée, entraîne que seul le risque relatif mesuré en l'année 1998 demeure significatif. Sa valeur est de 1,18. Les coefficients des autres variables sont très proches de celles du modèle I.

Tableau 60 : Estimation du taux annuel d'accident total répertorié à la SAAQ, chez les hommes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique normale pour le modèle I.

Variables explicatives	RR	IC à 95%	Taux d'accidents (%)
Age			
16-24	***2.61	[2.18 ; 3.13]	6.12
25-34	***1.52	[1.30 ; 1.79]	3.93
35-44	**1.22	[1.05 ; 1.42]	3.16
45-54	1.02	[0.87 ; 1.20]	2.70
55-64	1		2.43
Année			
1996	***1.17	[1.04 ; 1.31]	3.36
1997	***1.25	[1.12 ; 1.40]	3.58
1998	***1.17	[1.05 ; 1.31]	3.38
1999	1		2.89
Utilisation du téléphone			
oui	**1.11	[1.02 ; 1.22]	3.91
non	1		3.03
Utilisation de la voiture dans le cadre du travail			
oui	***1.22	[1.12 ; 1.33]	3.93
non	1		2.79
kilométrage 12 mois de 1999			
1-10 000 km	1		2.32
10 001-20 000 km	***1.29	[1.13 ; 1.46]	2.87
20 000 – 30 000 km	***1.50	[1.31 ; 1.72]	3.60
30 001 – 50 000 km	***1.88	[1.62 ; 2.19]	4.77
50 001 et +	***2.61	[1.90 ; 2.94]	6.72
Ne sais pas	**1.64	[1.04 ; 2.60]	4.33
Conduite après vingt heures			
5 fois par semaine ou plus	***1.44	[1.26 ; 1.65]	4.52
2 à 4 fois par semaine	***1.28	[1.14 ; 1.44]	3.28
0 à 1 fois par semaine	1		2.29
Conduite avec passagers			
Oui	***0.85	[0.78 ; 0.92]	3.14
Non	1		3.66
Plus haut niveau d'études atteint			
Primaire ou secondaire	***1.51	[1.35 ; 1.69]	4.19
Technique	***1.35	[1.18 ; 1.53]	3.88
Collégial	*1.09	[0.98 ; 1.22]	3.52
Universitaire	1		2.90

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.4.2 Analyse des accidents totaux répertoriés à la SAAQ chez les femmes

L'analyse descriptive des données d'accidents à partir des fichiers de la SAAQ sur les années séparément montre une tendance à la baisse du taux d'accident (Tableau 61). Cette baisse est monotone avec une forte chute en 1999 chez les non-utilisatrices de téléphone mobile. Chez les utilisatrices, il y une remontée du taux d'accident pour l'année 1999 comme le montre la marge en ligne du Tableau 63.

Tableau 61: Taux d'accident 'total' annuel des répondantes pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	Nombre accidents	Nombre de titulaires	Taux d'accident (%)
1996	332	12 508	2.65
1997	324	12 762	2.54
1998	302	12 906	2.34
1999	285	13 069	2.18

L'évolution dans le temps des taux d'accidents totaux est différente dans chaque groupe d'âge. Le Tableau 62 montre que chez les jeunes de 16-24 ans il y a une brusque amélioration pour l'année 1999. le taux d'accident passe en moyenne de 4,3 pour les trois premières années à 3,23 en 1999. Chez les conductrices de 35-44 ans et 45-54 ans le taux d'accident est décroissant dans le temps. Le groupe des 55-64 ans montre une légère détérioration de sa situation sécuritaire puisque le taux d'accident passe de 1,57 en 1996 à 1,99 en 1999.

Tableau 62: Taux d'accident 'total' annuel des répondantes selon le groupe d'âge pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	16-24	25-34	35-44	45-54	55-64
1996	4.39	3.00	2.19	2.40	1.57
1997	4.27	2.27	2.41	2.44	1.86
1998	4.62	2.73	1.81	2.02	1.75
1999	3.23	2.75	1.77	1.94	1.99

Le Tableau 63 montre que d'une manière générale le taux d'accident décroît dans le temps chez les non-utilisateurs pour chacun des groupes d'âge à l'exception des personnes âgées de 55-64 ans. Cette décroissance temporelle du taux d'accident existe aussi chez les utilisateurs de téléphone mobile sauf dans les groupes d'âge extrêmes comme les 16-24 ans et les 55-64 ans.

Tableau 63: Risques relatifs et taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année pour la période 1996-1999

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*0.66*	*NS*	*1.85*	*	*1.27*	*NS*	*2.83*	***	*1.569*	**
Avec téléphone	98	3.06%	138	7.25%	218	5.50%	274	6.20%	728	5.77%
Sans téléphone	1336	4.49%	1244	3.94%	1037	4.44%	873	2.29%	4490	3.90%
25-34 ans	*1.56*	*NS*	*1.29*	*NS*	*1.23*	*NS*	*1.15*	*NS*	*1.303*	*
Avec téléphone	296	4.39%	468	2.78%	628	3.18%	828	3.02%	2220	3.20%
Sans téléphone	2915	2.78%	2578	2.17%	2300	2.61%	2046	2.64%	9758	2.57%
35-44 ans	*1.50*	*NS*	*1.58*	*	*0.88*	*NS*	*1.59*	*	*1.352*	**
Avec téléphone	486	3.09%	696	3.45%	915	1.64%	1161	2.41%	3258	2.51%
Sans téléphone	3754	2.08%	3581	2.21%	3390	1.86%	3070	1.53%	13795	1.94%
45-54 ans	*1.42*	*NS*	*1.37*	*NS*	*1.35*	*NS*	*1.71*	**	*1.458*	**
Avec téléphone	308	3.25%	446	3.14%	590	2.54%	777	2.83%	2121	2.88%
Sans téléphone	2566	2.30%	2587	2.32%	2630	1.90%	2684	1.68%	10467	2.04%
55-64 ans	*1.07*	*NS*	*0.99*	*NS*	*1.50*	*NS*	*0.84*	*NS*	*1.119*	*NS*
Avec téléphone	60	1.67%	109	1.83%	163	2.45%	232	1.72%	564	1.99%
Sans téléphone	770	1.59%	915	1.86%	1035	1.64%	1124	2.05%	3844	1.80%
Total	*1.363*	*	*1.469*	***	*1.167*	*NS*	*1.527*	***	*1.380*	***
Avec téléphone	1248	3.37%	1857	3.39%	2514	2.63%	3272	2.93%	8891	3.00%
Sans téléphone	11260	2.58%	10905	2.39%	10392	2.27%	9797	1.92%	42354	2.30%

N : Nombre de titulaires
T : Taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 femmes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1% NS : non significatif

Modélisation logistique des accidents totaux des femmes, sur la période 1996-1999 :

Le Tableau 63 présente aussi les résultats des modèles I à IV de la régression logistique pour estimer les risques relatifs d'avoir au moins un accident 'total' dans l'année en tenant compte des variables âge et période d'observation (effet année) chez les femmes. L'objectif principal est d'estimer le risque d'accident annuel d'une utilisatrice de téléphone mobile relativement à une non-utilisatrice.

Le modèle I qui ne suppose pas d'effet d'interaction entre les trois variables âge, année et utilisatrice montre que le risque relatif d'accident total de l'utilisatrice vaut 1,380. Il est identique au résultat trouvé pour les hommes.

Le modèle II pose l'existence d'une interaction entre l'année d'observation et la variable être utilisatrice du téléphone mobile. Dans ce cas le risque relatif d'accident de l'utilisatrice de téléphone mobile relativement à une non-utilisatrice n'est significatif au niveau de 1% qu'en les années 1997 et 1999. En ces deux années respectivement, le risque d'accident est multiplié par 1,469 et 1,527 si on utilise un téléphone mobile. Néanmoins les risques relatifs en 1996 et 1998 sont supérieurs à 1 puisque respectivement égaux à 1,363 et 1,167.

Le modèle III mesure le risque relatif d'accident de l'utilisatrice pour chaque groupe d'âge. Il apparaît qu'à part le groupe des 55-64 ans, il y a une différence significative entre le risque d'accident encouru par l'utilisatrice et la non-utilisatrice de téléphone mobile. Le risque relatif variant de 1,303 à 1,569. Le risque relatif maximal de 1,569 est atteint dans le groupe des jeunes femmes de 16 à 24 ans.

Les effets principaux de la période d'observation reflètent la tendance à la baisse du taux d'accident dans le temps avec un tassement du risque en les années 1998 et 1999. Les effets principaux de la variable âge montrent que les conductrices de groupe d'âge 35-44 ans, 45-54 ans et 55-64 ans ont des risques d'accident de même niveau. Par contre et relativement aux aînées de 55-64 ans, le risque d'accident des jeunes filles de 16 à 24 ans est multiplié par 2,4 tandis que celui des 25-34 ans l'est par 1,4.

Nous présentons les résultats du modèle I en incorporant à présent les variables mesurant les facteurs de risque inhérents à la conduite automobile.

Modélisation logistique des accidents totaux des femmes sur la période 1996-1999 avec prise en compte des variables du questionnaire

Il existe un différentiel de risque d'accident total de l'ordre de 21% entre l'utilisatrice de téléphone mobile et la non-utilisatrice lorsqu'on contrôle par les variables additionnelles décrivant la conduite automobile. Rappelons que ce chiffre était de 11% chez les hommes.

L'effet année ne se fait ressentir qu'en 1996 et à un niveau de 1,25. Cela exprime le fait que le risque d'accident en 1996 est 1,25 plus fort qu'en 1999.

Le facteur âge reste primordial, puisque les jeunes filles de 16 à 24 ans présentent 2,23 fois plus de risque d'accident que les 55-64 ans. Pour la classe d'âge des 25-34 ans, le différentiel de risque chute à 1,34. Les groupes d'âge 35-44 ans et 45-54 ans ne se différencient pas du groupe de référence. Enfin en ce qui concerne spécifiquement les variables ayant trait à la conduite automobile, la conduite de nuit, le nombre de kilomètres parcourus lors des 12 derniers mois, la conduite avec passagers et l'utilisation de la voiture dans le cadre du travail sont les seules variables explicatives de la survenue d'un accident total chez les femmes.

Conduire cinq fois ou plus par semaine après 20 heures entraîne 1,71 fois plus de risque d'accident que si l'on ne conduit pas plus d'une fois par semaine après 20 heures. Ce risque relatif chute à 1,31 pour les conductrices n'utilisant leur voiture que 2 à 4 fois par semaine après 20 heures. D'autre part et relativement aux conductrices parcourant moins de 10 000 km lors des 12 derniers mois, le risque d'accident total est multiplié par 1,33 si on parcourt entre 10 001 et 20 000 km, par 1,38 pour un kilométrage de 20 001 à 30 000 km et 1,55 lorsqu'on dépasse les 30 000 km. L'utilisation de la voiture comme outil professionnel n'augmente pas de le risque d'accident de 15%.

Comme chez les hommes, la syntonisation d'un poste de radio, cassettes ou disque compact n'augmente pas le risque d'accident de manière significative.

Par contre conduire avec des passagers diminue le risque d'accident de 12,5%.

Tableau 64 : Estimation du taux annuel d'accident total répertorié à la SAAQ, chez les femmes pour la période globale 1996-1999 par la méthode de régression logistique normale pour le modèle I.

Variables explicatives	RR	IC à 95%	Taux annuel d'accidents (%)
Age			
16-24	***2.23	[1.66 ; 2.98]	4.16
25-34	**1.34	[1.02 ; 1.76]	2.69
35-44	1.05	[0.81 ; 1.38]	2.05
45-54	1.19	[0.90 ; 1.56]	2.18
55-64	1		1.81
Année			
1996	**1.25	[1.05 ; 1.48]	2.65
1997	1.15	[0.97 ; 1.36]	2.53
1998	1.07	[0.91 ; 1.27]	2.34
1999	1		2.18
Utilisation du téléphone			
oui	**1.21	[1.03 ; 1.40]	3.00
non	1		2.30
Utilisation de la voiture dans le cadre du travail			
oui	**1.15	[1.01 ; 1.32]	2.80
non	1		2.27
Kilométrage 12 mois de 1999			
1-10 000 km	1		1.91
10 001-20 000 km	***1.33	[1.15 ; 1.53]	2.71
20 000 – 30 000 km	***1.38	[1.15 ; 1.66]	3.12
30 000 km et plus	***1.55	[1.23 ; 1.95]	3.40
Conduite après vingt heures			
5 fois par semaine ou plus	***1.71	[1.39 ; 2.10]	3.86
2 à 4 fois par semaine	***1.31	[1.14 ; 1.52]	2.61
0 à 1 fois par semaine	1		1.78
Plus haut niveau d'études atteint			
Primaire, second. ou technique	0.98	[0.84 ; 1.14]	2.11
Collégial	1.12	[0.97 ; 1.29]	2.72
Universitaire	1		2.45
Conduite avec passagers			
Oui	**0.875	[0.78 ; 0.99]	2.36
Non	1		2.52
Manipulation radio, cass. ou CD			
Très souvent	0.98	[0.83 ; 1.14]	2.11
Souvent	1.10	[0.96 ; 1.26]	2.72
Rarement ou jamais	1		2.45

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.4.2. Analyses des accidents corporels répertoriés à la SAAQ

L'analyse de l'accident corporel a été effectuée sur la période globale de quatre ans à cause de la faiblesse des effectifs des accidents avec victimes. Comme précédemment, des analyses séparées pour les hommes et les femmes ont été entreprises. Nous avons dû constituer des regroupements de classes d'âge chez les femmes pour pouvoir estimer le risque relatif d'avoir un accident corporel d'une utilisatrice (relativement à une non-utilisatrice) pour une année donnée et dans un groupe d'âge fixé. De même que pour les hommes, après avoir mesuré les risques relatifs d'une utilisatrice en ne tenant compte que des facteurs âge, année et de leurs interactions, nous avons introduit dans les modèles les facteurs additionnels d'exposition au risque d'accident corporel que sont 'l'utilisation de la voiture dans le cadre du travail', 'le nombre de km parcouru annuellement', 'la conduite après vingt heures', 'la conduite avec passagers'.

Analyse descriptive des accidents corporels répertoriés à la SAAQ

L'analyse temporelle ne montre pas de tendance du taux d'accident corporel chez aucun des deux groupes. Cependant le taux d'accident chez les femmes semble être moindre que celui des hommes (Tableau 65 et Tableau 66). De même la faiblesse des nombres d'accidents corporels ne permet pas de déceler des tendances significatives dans chaque groupe d'âge. Les nombres absolus montrent une relative constance dans le temps et pour chaque groupe d'âge excepté pour les 25-34 ans en l'année 1999 chez les deux sexes (Tableau 67 et Tableau 69).

Tableau 65: Taux d'accident corporel annuel chez les répondants pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	Nombre accidents	Nombre de titulaires	Taux d'accident (%)
1996	182	22 145	0.829
1997	178	22 448	0.799
1998	184	22 657	0.818
1999	178	22 855	0.785

Tableau 66: Taux d'accident corporel annuel chez les femmes répondantes pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	Nombre accidents	Nombre de titulaires	Taux d'accident (%)
1996	83	12 508	0.668
1997	95	12 762	0.750
1998	76	12 906	0.592
1999	90	13 069	0.693

Tableau 67: Taux d'accident corporel annuel des répondants hommes et nombre d'accidents selon le groupe d'âge et l'année pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	16-24	N	25-34	N	35-44	N	45-54	N	55-64	N
1996	1.57	28	1.08	54	0.74	55	0.50	30	0.76	15
1997	1.47	25	1.00	47	0.73	54	0.64	40	0.51	12
1998	1.48	23	1.20	53	0.65	48	0.71	47	0.48	13
1999	1.84	26	0.77	32	0.73	53	0.72	50	0.56	17

N= nombre d'accidents corporels

Tableau 68 : Taux d'accident corporel annuel des répondantes femmes et nombre d'accidents selon le groupe d'âge et l'année pour 100 titulaires du permis Québec 1996-1999

Année	16-24	N	25-34	N	35-44	N	45-64	N
1996	1.12	16	0.70	22	0.50	21	0.65	24
1997	1.01	14	0.72	22	0.70	30	0.71	29
1998	0.96	12	0.58	17	0.58	25	0.50	22
1999	0.87	10	0.94	27	0.50	21	0.66	32

Les Tableau 69 et Tableau 70 présentent les nombres et taux d'accident corporel en les ventilant suivant l'utilisation du téléphone mobile ou non et l'âge.

Si l'on ne tient pas compte de l'âge, la marge en ligne du Tableau 69 montre que le taux d'accident corporel des utilisateurs est stable dans le temps autour de la valeur de 1% tandis que celui des non-utilisateurs est légèrement décroissant passant de la valeur 0,82% à 0,63% de 1996 à 1999. Chez les femmes, la marge en ligne du Tableau 70 montre seulement que le taux d'accident corporel des utilisatrices est supérieur à celui des non-utilisatrices.

Les cellules du Tableau 69 et du Tableau 70 montrent que les effectifs des accidents corporels dans chaque groupe d'âge, pour une année fixée et selon l'utilisation du téléphone mobile sont si petits qu'il est difficile de décrire des tendances des taux d'accidents corporels. D'ailleurs le modèle IV qui tenait compte de l'interaction d'ordre trois a été rejeté lors de l'analyse pour les femmes.

Tableau 69: Risques relatifs et taux d'accidents corporels annuel pour 100 hommes de l'échantillon selon qu'ils ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans	*1.20*	**	*1.23*	*NS*	*1.50*	*NS*	*1.86*	*NS*	*1.51*	*
Avec téléphone	215	1.86%	284	1.76%	353	1.98%	446	2.69%	1298	2.16%
nombre d'accidentés		4		5		7		12		28
Sans téléphone	1574	1.52%	1416	1.41%	1200	1.33%	964	1.45%	5154	1.44%
nombre d'accidentés		24		20		16		14		74
25-34 ans	*0.93*	*NS*	*1.46*	*NS*	*1.25*	*NS*	*2.62*	**	*1.35*	**
Avec téléphone	1169	1.03%	1409	1.28%	1610	1.74%	1760	1.19%	5948	1.23%
nombre d'accidentés		12		18		28		21		73
Sans téléphone	3808	1.13%	3313	0.88%	2821	1.10%	2396	0.46%	12338	0.92%
nombre d'accidentés		42		29		31		11		113
35-44 ans	*1.37*	*NS*	*1.27*	*NS*	*1.46*	*NS*	*1.53*	*NS*	*1.40*	**
Avec téléphone	2076	0.92%	2477	0.85%	2863	0.80%	3225	0.90%	10641	0.86%
nombre d'accidentés		19		21		23		29		92
Sans téléphone	5379	0.67%	4946	0.67%	4523	0.55%	4063	0.59%	18911	0.62%
nombre d'accidentés		36		33		25		24		118
45-54 ans	*0.43*	*NS*	*1.32*	*NS*	*1.52*	*NS*	*1.02*	*NS*	*1.14*	*NS*
Avec téléphone	1567	0.26%	1960	0.77%	2419	0.91%	2886	0.73%	8832	0.70%
nombre d'accidentés		4		15		22		21		62
Sans téléphone	4380	0.59%	4295	0.58%	4172	0.60%	4059	0.71%	16906	0.62%
nombre d'accidentés		26		25		25		29		105
55-64 ans	*2.32*	*NS*	*1.69*	*NS*	*1.75*	*NS*	*3.20*	**	*2.17*	***
Avec téléphone	353	1.41%	538	0.74%	712	0.70%	948	1.05%	2551	0.94%
nombre d'accidentés		5		4		5		10		24
Sans téléphone	1624	0.62%	1810	0.44%	1984	0.40%	2108	0.33%	7526	0.44%
nombre d'accidentés		10		8		8		7		33
Total	*1.06*	*NS*	*1.37*	**	*1.44*	**	*1.63*	***	*1.38*	***
Avec téléphone	5380	1.00%	6668	0.94%	7957	0.99%	9265	1.01%	29270	0.95%
nombre d'accidentés		44		63		79		85		279
Sans téléphone	16765	0.82%	15780	0.73%	14700	0.71%	13590	0.63%	60835	0.73%
nombre d'accidentés		138		115		105		92		443

N : Nombre de titulaires
T : Taux d'accidents totaux annuels pour 1 00 hommes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1% NS : non significatif

Tableau 70: Taux d'accidents corporels annuels pour 100 femmes de l'échantillon selon qu'elles ont un téléphone mobile ou non , l'âge et l'année.

Groupe d'âge	1996		1997		1998		1999		Ensemble	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
16-24 ans									*1.50*	*NS*
Avec téléphone	98	0.00 %	138	0.73%	218	1.83%	274	1.83%	728	1.37%
nombre d'accidentées		0		1		4		5		10
Sans téléphone	1336	1.20%	1244	1.04%	1037	0.77%	873	0.57%	4490	0.94%
nombre d'accidentées		16		13		8		5		42
25-34 ans									*1.15*	*NS*
Avec téléphone	296	0.68%	468	0.64%	628	0.64%	828	1.09%	2220	0.81%
nombre d'accidentées		2		3		4		9		18
Sans téléphone	2834	0.71%	2578	0.74%	2046	0.57%	2046	0.88%	9758	0.72%
nombre d'accidentées		20		19		13		18		70
35-44 ans									*1.66*	**
Avec téléphone	486	1.23%	696	1.29%	915	0.55%	1161	0.60%	3258	0.83%
nombre d'accidentées		6		9		5		7		27
Sans téléphone	3754	0.40%	3581	0.59%	3390	0.59%	3070	0.46%	13795	0.51%
nombre d'accidentées		15		21		20		14		70
45-64 ans									*1.31*	*NS*
Avec téléphone	368	0.82%	555	0.90%	753	0.53%	1009	0.89%	2685	0.78%
nombre d'accidentées		3		5		4		9		21
Sans téléphone	3336	0.63%	3502	0.69%	3365	0.49%	3808	0.60%	14311	0.60%
nombre d'accidentées		21		24		18		23		86
Total	*1.42*	*NS*	*1.40*	*NS*	*1.19*	*NS*	*1.49*	*	*1.39*	***
Avec téléphone	1248	0.88%	1857	0.97%	2514	0.68%	3272	0.92%	8891	0.85%
nombre d'accidentées		11		18		17		30		76
Sans téléphone	11260	0.64%	10905	0.71%	10392	0.57%	9797	0.62%	42354	0.63%
nombre d'accidentées		72		77		59		60		268

N : Nombre de titulaires
T : Taux d'accidents totaux annuels pour 100 femmes de l'échantillon
Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1% NS : non significatif

Modélisation logistique pour les accidents corporels sur la période 1996-1999 :

Lorsque l'objectif principal est d'estimer le risque d'accident corporel annuel d'une utilisatrice (d'un utilisateur) de téléphone mobile relativement à une non-utilisatrice (respectivement un non-utilisateur), alors le Tableau 69 et le Tableau 70 montrent que le risque d'accident corporel associé à l'utilisation du téléphone mobile est multiplié par 1,38 chez les hommes et 1,39 chez les femmes sous le modèle I.

La mesure du risque relatif d'accident corporel d'un utilisateur (d'une utilisatrice) relativement à un non-utilisateur (respectivement une non-utilisatrice) du même groupe d'âge, et sans contrôler par les variables décrivant la conduite automobile, a montré à travers le modèle III des différences entre hommes et femmes.

Chez les hommes, les différences de risque d'accident corporel entre utilisateur et non-utilisateur sont les plus importantes dans les catégories extrêmes de l'âge. En effet le risque relatif d'accident corporel de l'utilisateur relativement au non-utilisateur est de 2,17 chez les 55-64 ans et de 1,51 chez les 16-24 ans. Ce dernier chiffre n'est significatif qu'au niveau de 10%. Dans les groupes d'âge de 25-34 ans et 35-44 ans, le risque relatif est très voisin de celui obtenu sans tenir compte de l'interaction avec la variable âge (1,38). Les hommes de 45-54 ans n'ont pas un risque d'accident corporel significativement différent suivant qu'ils utilisent un téléphone mobile ou non.

Chez les Femmes, nous avons regroupé les groupes d'âge 45-54 ans et 55-64 ans à cause de la faiblesse des effectifs dans ces classes d'âge. Il apparaît que seule pour les femmes âgées de 35 à 44 ans existe une différence de risque d'accident corporel suivant que l'on utilise un téléphone mobile ou non. Le risque de l'utilisatrice est multiplié par 1,66 relativement à la non-utilisatrice. Les risques relatifs des autres groupes d'âge ne sont pas significatifs mais néanmoins compris entre 1,15 et 1,50.

Lorsqu'on s'intéresse à l'évolution dans le temps du risque relatif d'accident corporel d'un utilisateur (respectivement une utilisatrice) relativement à un non-utilisateur (une non-utilisatrice), les résultats du modèle II montre une croissance temporelle chez les hommes puisque le risque relatif vaut 1,06 en 1996, 1,37 en 1997, 1,44 en 1998 et 1,63 en 1999. Aussi il y a aggravation au cours du temps de la situation des utilisateurs du téléphone mobile comparativement à celle des non-utilisateurs. Chez les femmes, aucun de ces risques relatifs n'est significativement différent de 1 au niveau de 5%, excepté celui de 1999 qui l'est au niveau de 10% et vaut 1,49. Ainsi il n'y a pas d'effet d'interaction entre la période d'observation et le statut d'utilisatrice de téléphone mobile chez les femmes.

Ces résultats confirment le fait que nous pouvons utiliser le modèle I pour mesurer le risque relatif d'accident corporel de l'utilisateur de téléphone mobile en tenant compte des facteurs d'exposition au risque rattachés à la conduite automobile.

Le Tableau 71 et le Tableau 72 présentent les résultats des modèles de la régression logistique pour estimer les risques relatifs d'avoir au moins un accident corporel dans l'année en tenant compte des variables âge et période d'observation (effet année) et des variables décrivant la conduite automobile.

Le résultat principal est que: utilisateur et non-utilisateur ne diffèrent pas significativement dans leur risque d'accident corporel, même si le risque relatif vaut 1,10. Par contre il existe une différence significative au niveau de confiance de 6% entre utilisatrice et non-utilisatrice de téléphone mobile. Ainsi le risque d'accident corporel de l'utilisatrice vaut 1,30 fois celui de la non-utilisatrice.

Les variables décrivant la conduite automobile n'ont pas la même influence sur la survenue d'un accident corporel chez les hommes et les femmes. En effet, l'utilisation de la voiture dans le cadre du travail et le niveau d'éducation sont deux variables explicatives de la survenue d'un accident corporel chez l'homme mais pas chez la femme. Inversement la fréquence de manipulation du poste de radio, des cassettes ou des disques compacts a un pouvoir explicatif chez la femme sans l'avoir chez l'homme. Par contre la conduite avec passagers n'est pas associée à la survenue d'un accident corporel chez les deux sexes.

Il est indéniable que le facteur de risque d'accident corporel le plus important est l'âge. Les jeunes hommes âgés de 16-24 ans ont 2,57 fois plus de risque d'accident corporel ou avec victimes que leurs aînés de 55-64 ans. Pour les hommes de 25-34 ans, le risque est 1,64 fois plus important que celui des 55-64 ans (Tableau 71). Chez les femmes, les jeunes filles de 16-24 ans ont 1,75 fois plus de risque d'accident corporel que les femmes âgées de 45-64 ans (tableau 118).

La conduite après vingt heures est aussi un facteur de risque d'accident avec victimes important. En effet conduire cinq fois et plus par semaine après vingt heures augmente le risque d'accident de 80 % chez les deux sexes. Cette augmentation n'est que de 50% et 37% respectivement chez les hommes et les femmes lorsque la fréquence est de 2 à 4 fois par semaine. L'augmentation étant relative à la référence conduire 0 à 1 fois par semaine après 20 heures.

Le nombre de kilomètres parcouru lors des douze derniers mois est le troisième facteur de risque important. Il est plus prononcé chez les hommes. Les conducteurs parcourant 50 000 km et plus annuellement leur risque d'accident corporel de 79% relativement aux conducteurs de référence parcourant moins de 10 000 km par an. Cette augmentation est de 72% pour les 20 001-30 000 km. Chez les femmes parcourir entre 10 001 et 20 000 km par an augmente le risque de 43% par rapport à celui des conductrices parcourant moins de 10 000 km par an. Cependant pour les tranches de kilométrage plus importantes, les risques relatifs ne sont pas significatifs mais tout de même supérieurs à la valeur de 1,20.

Tableau 71: Estimation du taux annuel d'accident corporel répertorié à la SAAQ, chez les hommes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique pour le modèle I.

Variables explicatives	RR	IC à 95%
Age		
16-24	***2.57	[1.81 ; 1.84]
25-34	***1.64	[1.20 ; 2.23]
35-44	1.16	[0.86 ; 1.57]
45-54	1.07	[0.79 ; 1.46]
55-64	1	
Année		
1996	1.03	[0.84 ; 1.28]
1997	1.00	[0.81 ; 1.24]
1998	1.03	[0.84 ; 1.28]
1999	1	
Utilisation du téléphone		
oui	1.10	[0.93 ; 1.30]
non	1	
Utilisation de la voiture dans le cadre du travail		
oui	***1.34	[1.14 ; 1.57]
non	1	
kilométrage 12 mois de 1999		
1-10 000 km	1	
10 001-20 000 km	1.17	[0.92 ; 1.49]
20 001 – 30 000 km	*1.27	[0.99 ; 1.63]
30 001 – 50 000 km	***1.72	[1.30 ; 2.27]
50 001 km et plus	***1.79	[1.20 ; 2.67]
Ne sais pas	**2.23	[1.12 ; 2.47]
Conduite après vingt heures		
5 fois par semaine ou plus	***1.80	[1.38 ; 2.35]
2 à 4 fois par semaine	***1.50	[1.19 ; 1.91]
0 à 1 fois par semaine	1	
Plus haut niveau d'études atteint		
Primaire ou secondaire	***1.53	[1.24 ; 1.88]
Technique	***1.40	[1.10 ; 1.79]
Collégial	*1.20	[0.98 ; 1.46]
Universitaire	1	

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

Tableau 72: Estimation du taux annuel d'accident corporel répertorié à la SAAQ, chez les femmes pour la période globale 1996-1999 à l'aide de la régression logistique pour le modèle I.

Variables explicatives	RR	IC à 95%
Age		
16-24	***1.75	[1.21 ; 2.53]
25-34	1.16	[0.85 ; 1.57]
35-44	0.90	[0.67 ; 1.19]
45-64	1	
Année		
1996	1.02	[0.75 ; 1.39]
1997	1.12	[0.83 ; 1.50]
1998	0.88	[0.65 ; 1.20]
1999	1	
Utilisation du téléphone		
oui	**1.30	[1.00 ; 1.70]
non	1	
Utilisation de la voiture dans le cadre du travail		
oui	1.06	[0.84 ; 1.35]
non	1	
kilométrage 12 mois de 1999		
1-10 000 km	1	
10 001-20 000 km	**1.43	[1.11 ; 1.83]
20 001 – 30 000 km	1.22	[0.87 ; 1.73]
30 001 km et plus	1.30	[0.84 ; 1.99]
Conduite après vingt heures		
5 fois par semaine ou plus	***1.80	[1.24 ; 2.61]
2 à 4 fois par semaine	***1.37	[1.06 ; 1.77]
0 à 1 fois par semaine	1	
Conduite avec passagers		
très souvent ou souvent	1.06	[0.85 ; 1.34]
rarement ou jamais	1	
Manipulation radio , cassettes ou CD		
très souvent	**0.71	[0.52 ; 0.97]
souvent	0.93	[0.72 ; 1.20]
rarement ou jamais	1	

Niveaux de signification : * 10% ** 5% *** 1%

5.5. FRÉQUENCE D'UTILISATION DU TÉLÉPHONE MOBILE ET LES ACCIDENTS

À partir des utilisateurs d'un téléphone mobile qui ont signé une lettre de consentement à participer à l'étude, nous voulons vérifier si une fréquence d'utilisation du téléphone mobile élevée augmente ou non le risque mensuel d'accidents et d'accidents corporels.

Les informations sur la fréquence d'utilisation proviennent des quatre principales compagnies de téléphone mobile au Québec, et celles du dossier de conduite proviennent de la SAAQ. Nous avons travaillé sur une base mensuelle afin de conserver le plus d'utilisateurs possible. Il faut mentionner qu'il y a près du quart des utilisateurs de notre échantillon qui utilisent un téléphone mobile depuis moins d'une année. De plus, à l'intérieur des compagnies, il y a un taux de roulement annuel qui n'est pas négligeable. Or si un utilisateur a changé de compagnie avant ou après le déroulement du sondage, nous ne pouvons pas avoir les informations sur la fréquence d'utilisation provenant de cette autre compagnie.

La période d'observation pour cette partie de l'étude est du 1er août 1998 au 31 août 2000, soit 25 mois. Pour un utilisateur donné, nous avons le nombre d'appels faits et reçus par mois ainsi que la durée en minute par mois des appels faits et reçus, nous avons également le nombre d'accidents et le nombre d'accidents corporels par mois.

5.5.1. L'évolution mensuelle du nombre d'accidents pour l'ensemble des répondants

Avant d'analyser la fréquence d'utilisation du téléphone mobile et les accidents, regardons l'évolution mensuelle du nombre d'accidents et du nombre d'accidents corporels pour l'ensemble des 35 924 répondants (154 utilisateurs d'un téléphone mobile qui n'ont pas répondu à la question « depuis combien de temps utilisez-vous un téléphone mobile? » ont été enlevés de la cohorte), soit 13 069 femmes et 22 855 hommes. Au 1er août 1999, tous les 35 924 titulaires avaient un permis de classe 5. Avant cette date, il y a environ un dizaine de répondants par mois qui n'avaient pas encore obtenu leur permis de classe 5. Ainsi, au 1er août 1998, 190 femmes et 245 hommes n'avaient pas encore obtenu leur permis de classe 5. En conséquence, nous avons un suivi de 25 mois des données de conduite pour 99% des répondants.

On note à la Figure 10 que les taux d'accidents mensuels chez les hommes sont supérieurs à ceux des femmes à l'exception des mois avril et mai 1999 (périodes 9 et 10) et du mois de mai 2000 (période 22). En ajustant une fonction quadratique afin d'illustrer l'évolution générale qui est représentée par la courbe lisse, il semble se dessiner chez les hommes dans l'évolution mensuelle des taux d'accidents une tendance à la baisse jusqu'à la période 16 (novembre 1999) pour augmenter par la suite. Chez les femmes, il semble y avoir une tendance à la baisse. Il ne faut pas oublier que la SAAQ n'enregistre que les accidents provenant des rapports de police et non ceux provenant des constats à l'amiable. Il faut donc faire attention lorsqu'il y a une diminution des taux d'accidents, si elle n'est pas attribuable à une augmentation des constats à l'amiable.

Pour l'évolution mensuelle des taux d'accidents corporels, nous pouvons constater à la Figure 11, que les hommes ont également des taux supérieurs à ceux des femmes pour les trois premières périodes et de la douzième période jusqu'à la vingt-troisième période (à l'exception des périodes 15 et 19). Dans l'évolution mensuelle des taux d'accidents corporels en ajustant une fonction quadratique (courbe lisse), il semble y avoir une tendance opposée chez les hommes comparativement aux femmes, à savoir une tendance à la hausse jusqu'à la période 16 (novembre

1999) pour ensuite diminuer tandis que chez les hommes, il semble y avoir une tendance à la baisse jusqu'à la période 13 (août 1999) pour ensuite augmenter.

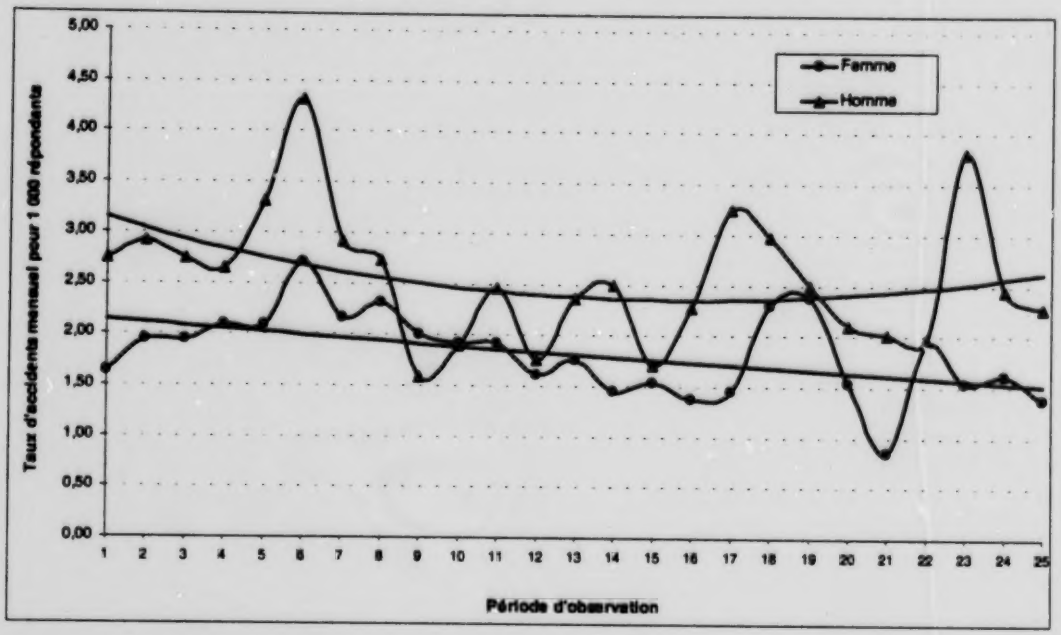

Figure 10 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 répondants ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon le sexe, août 1998-août 2000.

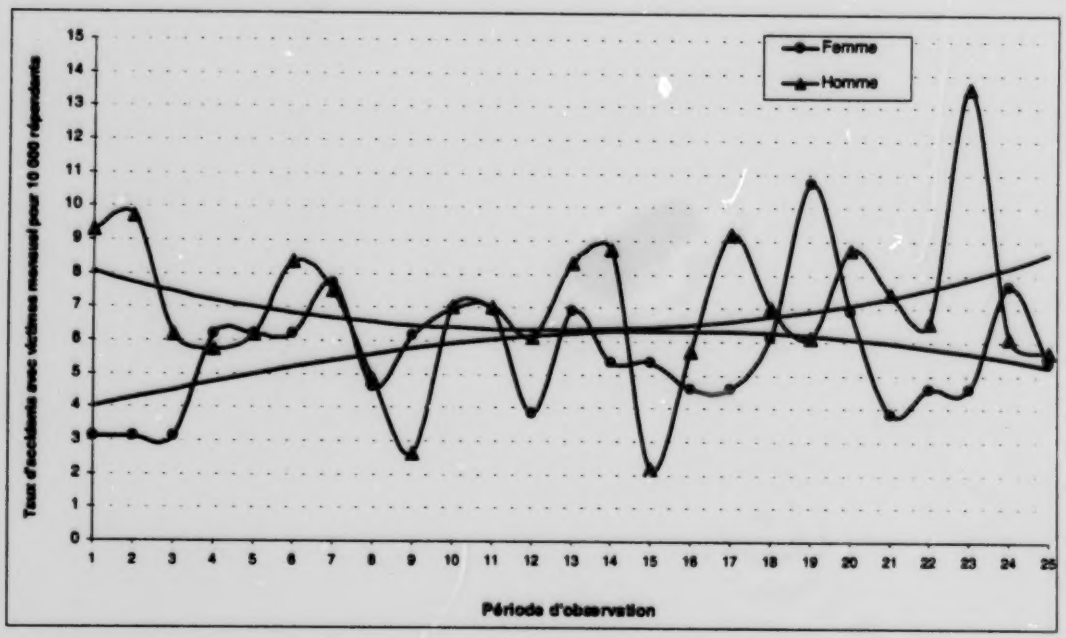

Figure 11 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents corporels pour 10 000 répondants ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon le sexe, août 1998–août 2000.

L'envoi des 175 000 questionnaires s'est déroulé du 12 au 22 novembre 1999 et au 31 décembre 1999, nous avons reçu la majorité des 38 300 réponses (nous en avons reçu

jusqu'au 2 juin 2000 après nous ne les avons pas inclus dans nos analyses). De ce questionnaire nous pouvions identifier les utilisateurs d'un téléphone mobile et depuis quand (en mois) en fixant la borne inférieure au 31 décembre 1999 car nous n'avons pas enregistré la date de la signature, c'est-à-dire le moment où ils ont rempli le questionnaire. Nous pouvons remarquer au Tableau 73 qu'à partir du mois d'août 1998 le nombre d'utilisateurs d'un téléphone mobile augmente jusqu'en décembre 1999. Il reste fixe après car nous ne pouvons savoir si un répondant n'utilisant pas un téléphone mobile lors de l'enquête en disposait d'un après.

Tableau 73 : Nombre de répondants selon le sexe, la période et l'utilisation d'un téléphone mobile.

Périodes		Hommes		Femmes	
		Utilisateurs	Non-utilisateurs	Utilisatrices	Non-utilisatrices
1	Août 1998	7 102	15 508	2 048	10 831
2	Septembre	7 153	15 480	2 073	10 818
3	Octobre	7 215	15 442	2 107	10 799
4	Novembre	7 275	15 400	2 123	10 795
5	Décembre	7 316	15 369	2 146	10 784
6	Janvier 1999	7 965	14 733	2 520	10 419
7	Février	8 061	14 652	2 585	10 364
8	Mars	8 155	14 574	2 635	10 327
9	Avril	8 222	14 538	2 673	10 309
10	Mai	8 326	14 461	2 727	10 278
11	Juin	8 390	14 416	2 768	10 268
12	Juillet	8 718	14 117	2 948	10 103
13	Août	8 810	14 045	2 999	10 070
14	Septembre	8 922	13 933	3 059	10 010
15	Octobre	9 056	13 799	3 139	9 930
16	Novembre	9 186	13 669	3 204	9 865
17	Décembre	9 265	13 590	3 272	9 797
18	Janvier 2000	9 265	13 590	3 272	9 797
19	Février	9 265	13 590	3 272	9 797
20	Mars	9 265	13 590	3 272	9 797
21	Avril	9 265	13 590	3 272	9 797
22	Mai	9 265	13 590	3 272	9 797
23	Juin	9 265	13 590	3 272	9 797
24	Juillet	9 265	13 590	3 272	9 797
25	Août	9 265	13 590	3 272	9 797

On note à la Figure 12 que mensuellement, les taux d'accidents sont supérieurs chez les utilisatrices d'un téléphone mobile comparativement aux non-utilisatrices et le rapport pouvant être jusqu'à 2,62 fois plus élevé. Cependant l'écart entre les taux d'accidents des utilisatrices et des non-utilisatrices diminue à travers les mois et semble se dissiper après mars 2000 (période 20). Il ne faut pas oublier qu'à partir de janvier 2000, il peut y avoir une contamination des utilisatrices dans le groupe des non-utilisatrices et des non-utilisatrices dans le groupe des utilisatrices. Dans l'évolution mensuelle des accidents en ajustant une fonction quadratique (courbe lisse), il semble y avoir une tendance à la baisse chez les non-utilisatrices comme chez les utilisatrices, mais cette baisse est plus prononcée chez ces dernières.

On note à la Figure 13 que mensuellement, les utilisatrices ont des taux d'accidents corporels plus élevés que ceux des non-utilisatrices. Cependant chez les non-utilisatrices, il semble y avoir une tendance à la hausse tandis que chez les utilisatrices il semble y avoir une tendance à la hausse jusqu'à la période 11 (juin 1999) pour diminuer par la suite pour qu'en mai 2000 (période 22) les taux soient inférieurs à ceux des non-utilisatrices. Comme il a déjà été mentionné il ne faut pas oublier qu'il y a une possibilité de contamination dans les deux groupes étudiés après

décembre 1999 (périodes 18 à 25). Les petits nombres d'accidents chez les femmes peuvent aussi donner lieu mensuellement à des fluctuations aléatoires.

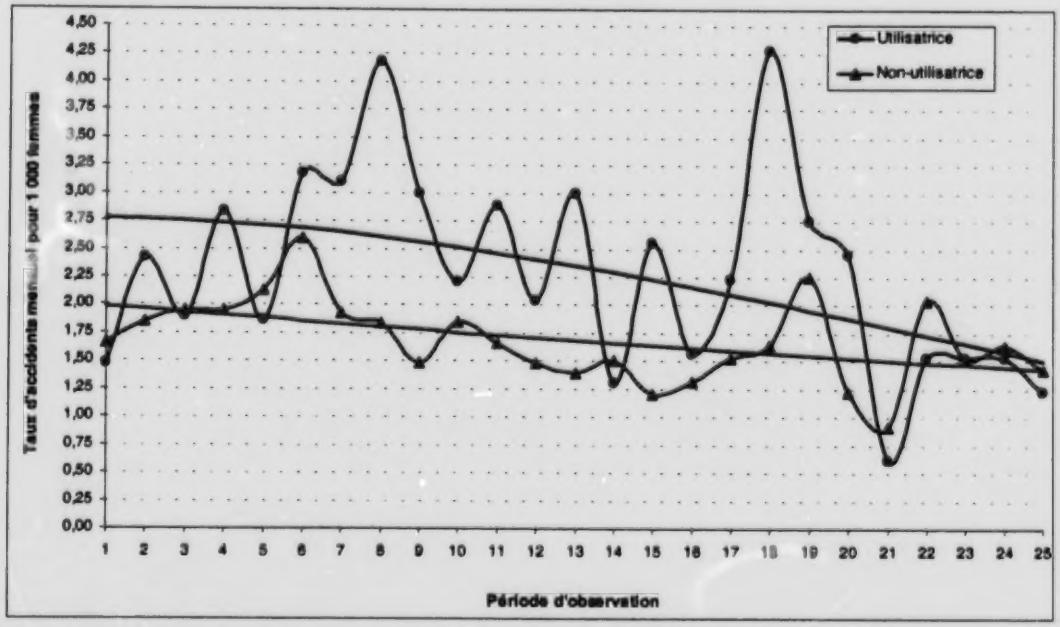

Figure 12 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 femmes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998-août 2000.

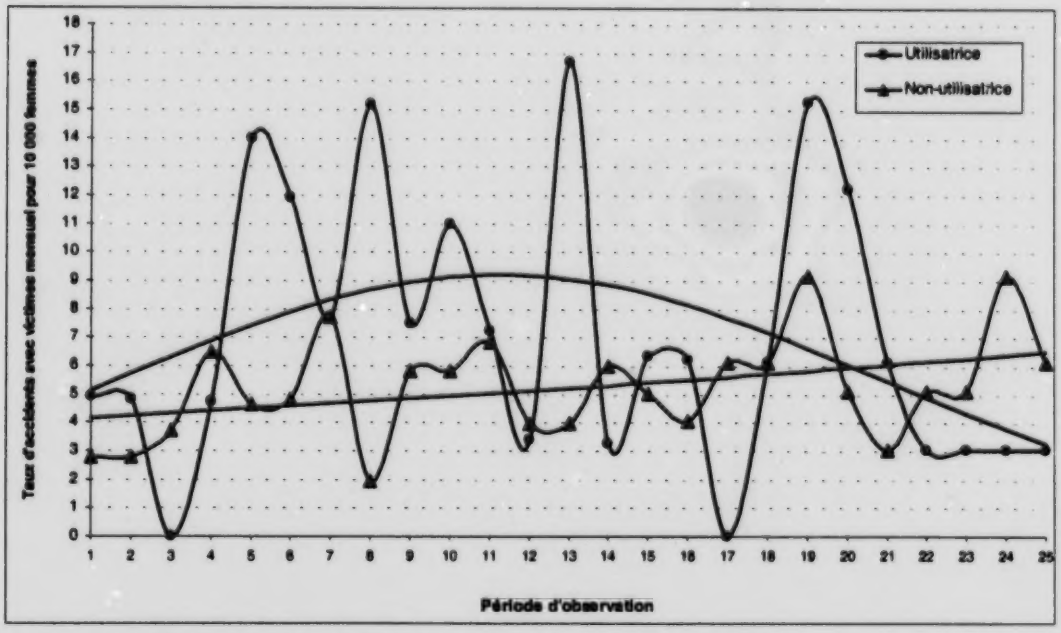

Figure 13 : L'évolution mensuel du taux d'accidents corporels pour 10 000 femmes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998 – août 2000.

On note à la Figure 14 qu'entre les utilisateurs et les non-utilisateurs d'un téléphone mobile, la variation du taux d'accidents pour 1 000 suit en général la même tendance mensuelle, soit à la

hausse ou à la baisse à l'exception des mois de septembre et novembre 1998 (périodes 2 et 4), avril 1999 (période 9) et mars 2000 (période 20) où il y a chez les non-utilisateurs une diminution et chez les utilisateurs une augmentation du taux d'accident par rapport au mois précédent et les mois octobre et décembre 1998 (périodes 3 et 5), mars et juin 1999 (périodes 8 et 11) et avril 2000 (période 21) où c'est l'inverse. De plus, pour le mois d'août 1998 jusqu'au mois janvier 2000 (périodes 1 à 18), les taux d'accidents pour 1 000 utilisateurs sont supérieurs à ceux des non-utilisateurs, l'écart variant de 0% à 200% plus élevé, soit en moyenne 45% plus élevé. En général, chez les utilisateurs, il semble y avoir une tendance à la baisse des accidents au cours des mois tandis que chez les non-utilisateurs, il semble avoir une tendance à la baisse jusqu'à la période 12 (juillet 1999) mais par la suite il semble y avoir une tendance à la hausse.

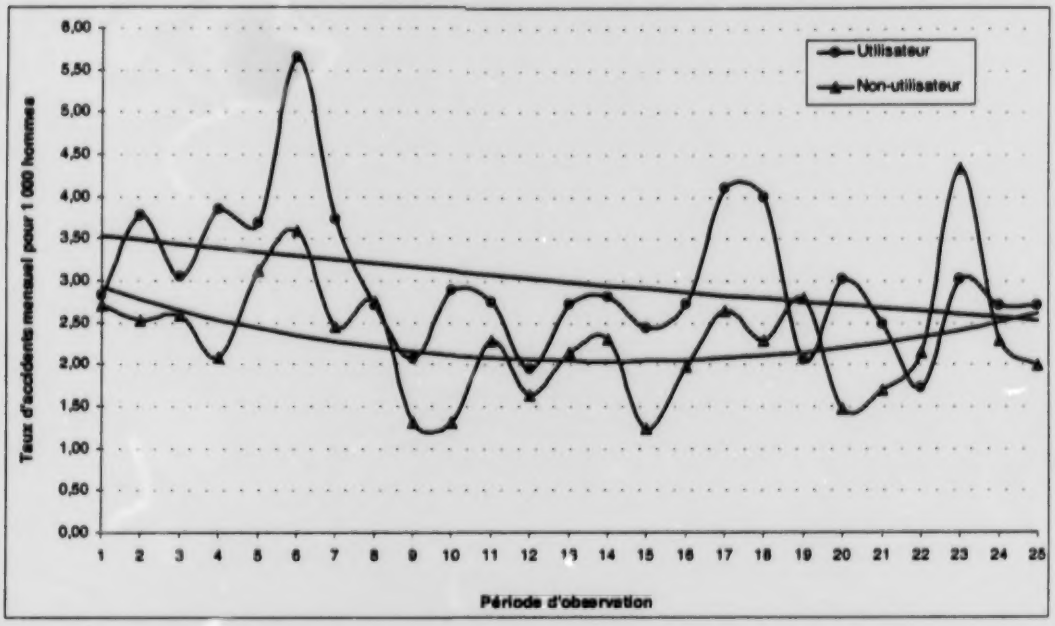

Figure 14 : L'évolution mensuelle du taux d'accidents pour 1 000 hommes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, Août 1998 – Août 2000.

On note à la Figure 15 que pour l'évolution mensuelle du taux d'accidents corporels, il semble y avoir, chez les non-utilisateurs, une tendance à la baisse jusqu'à la période 15 (octobre 1999) pour augmenter par la suite sans toutefois atteindre le niveau des utilisateurs car chez ces derniers, il semble y avoir une tendance à la hausse. Les taux d'accidents corporels mensuels pour 10 000 utilisateurs sont supérieurs à ceux des non-utilisateurs, et cet écart augmente allant de 1,22 à 4 fois plus élevé, soit, en moyenne, 2 fois plus élevé. Si l'on compare les taux d'accidents et d'accidents corporels de la Figure 12 et de la Figure 13 avec celles de la Figure 14 et de la Figure 15, les taux chez les femmes sont nettement inférieurs à ceux des hommes. Ici on ne tient pas compte du kilométrage parcouru annuellement.

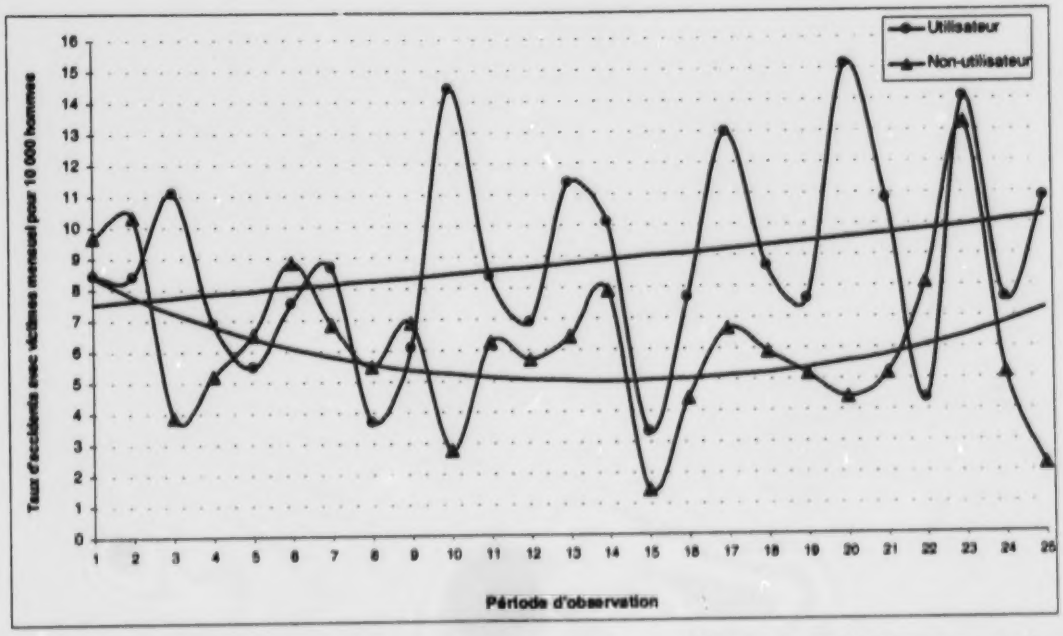

Figure 15 : L'évolution mensuel du taux d'accidents corporels pour 10 000 hommes ainsi que l'ajustement d'une fonction quadratique (courbe lisse) selon l'utilisation d'un téléphone mobile, août 1998 – août 2000.

5.5.2. L'évolution mensuelle de la fréquence d'utilisation du téléphone mobile en provenance des compagnies

Des 12 537 utilisateurs d'un téléphone mobile (9 265 hommes; 3 272 femmes) de notre échantillon qui ont répondu à la question « depuis combien de temps utilisez-vous un téléphone mobile? », nous connaissons leur numéro de téléphone mobile pour 11 425 d'entre eux. Cependant, nous avons enlevé de la cohorte les utilisateurs avec le même numéro de téléphone. Nous avons donc envoyé aux compagnies 11 071 utilisateurs (76 utilisateurs ont été envoyés à deux compagnies et 1 utilisateur a été envoyé à trois compagnies) soit 2 737 femmes et 8 334 hommes. De ces 11 071 utilisateurs, nous avons obtenu leur fréquence d'utilisation du téléphone au cours de la période du 1er août 1998 au 31 août 2000 pour 9 038 d'entre eux (7 008 hommes; 2 030 femmes) soit 81,6%.

Des 11 071 utilisateurs qui ont été envoyés aux compagnies :

- 41,2% sont propriétaires du téléphone et ils sont le seul utilisateur;
- 13,6% sont propriétaires du téléphone et ils ne sont pas le seul utilisateur;
- 22,6% utilisent un téléphone fourni par leur employeur (incluant le cas où ils sont leur propre employeur) et ils sont le seul utilisateur;
- 3,3% utilisent un téléphone fourni par leur employeur (incluant le cas où ils sont leur propre employeur) et ils ne sont pas le seul utilisateur;
- 7,8% utilisent le téléphone d'un membre de leur famille ou d'un ami.

Il faut noter qu'il y a 0,4% (46) des 11 071 utilisateurs qui n'ont pas répondu à la question. De plus, il y en a 11,6% qui se retrouvent dans plus d'une des situations mentionnées ci haut.

On note au Tableau 74, que nous avons la fréquence d'utilisation pour le mois d'août 1998 pour environ trois utilisateurs(trices) sur huit. Ce taux augmente au cours des mois pour atteindre un sommet au mois septembre 1999, soit environ 2 femmes sur trois et environ 7 hommes sur 9 pour diminuer par la suite jusqu'en août 2000.

Tableau 74 : Nombre d'utilisateurs d'un téléphone mobile envoyés aux compagnies et le nombre qui nous est retourné avec leur fréquence d'utilisation selon le sexe et la période, Québec Août 1998—Août 2000.

	Périodes	Hommes			Femmes		
		N1	N2	% (N2/N1)	N1	N2	% (N2/N1)
1	Août 1998	6 493	2 438	37.5	1 729	667	38.6
2	Septembre	6 537	2 503	38.3	1 752	678	38.7
3	Octobre	6 589	2 561	38.9	1 782	689	38.7
4	Novembre	6 639	2 620	39.5	1 795	723	40.3
5	Décembre	6 675	2 692	40.3	1 813	753	41.5
6	Janvier 1999	7 226	2 772	38.4	2 120	754	35.6
7	Février	7 313	2 847	38.9	2 178	756	34.7
8	Mars	7 398	4 127	55.8	2 221	1 046	47.1
9	Avril	7 452	4 353	58.4	2 252	1 123	49.9
10	Mai	7 542	4 500	59.7	2 296	1 178	51.3
11	Juin	7 598	4 639	61.1	2 325	1 209	52.0
12	Juillet	7 876	4 749	60.3	2 470	1 244	50.4
13	Août	7 955	4 894	61.5	2 510	1 281	51.0
14	Septembre	8 050	6 025	74.8	2 558	1 614	63.1
15	Octobre	8 158	6 382	78.2	2 627	1 748	66.5
16	Novembre	8 272	6 459	78.1	2 681	1 781	66.4
17	Décembre	8 272	6 488	78.4	2 737	1 785	65.2
18	Janvier 2000	8 272	6 393	77.3	2 737	1 755	64.1
19	Février	8 272	6 290	75.9	2 737	1 717	62.7
20	Mars	8 272	5 812	70.3	2 737	1 544	56.4
21	Avril	8 272	5 526	66.8	2 737	1 455	53.2
22	Mai	8 272	5 163	62.4	2 737	1 335	48.8
23	Juin	8 272	4 863	58.8	2 737	1 280	46.8
24	Juillet	8 272	4 814	58.2	2 737	1 257	45.9
25	Août	8 272	4 230	51.1	2 737	1 158	42.3

N1 : Nombre d'utilisateurs envoyés aux compagnies
N2 : Nombre d'utilisateurs pour lesquels nous avons leur fréquence d'utilisation

Des 9 038 utilisateurs dont nous avons obtenu des compagnies leur fréquence d'utilisation, 70,4% d'entre eux sont les seuls utilisateurs du téléphone mobile (1 221 femmes; 5 139 hommes). On note au Tableau 75 que ce pourcentage est plus élevé chez les hommes que chez les femmes, soit environ trois hommes sur quatre sont les seuls utilisateurs du téléphone mobile tandis que chez les femmes ce pourcentage varie d'une femme sur deux à trois femmes sur cinq.

Tableau 75 : Nombre d'utilisateurs d'un téléphone mobile pour lesquels nous avons reçu leur fréquence d'utilisation et le nombre qui sont les seuls utilisateurs selon le sexe et la période, Québec Août 1998—Août 2000.

	Périodes	Hommes			Femmes		
		N1	N2	% (N2/N1)	N1	N2	% (N2/N1)
1	Août 1998	2 438	1 780	73.0	667	349	52.3
2	Septembre	2 503	1 846	73.8	678	358	52.8
3	Octobre	2 561	1 891	73.8	689	364	52.8
4	Novembre	2 620	1 947	74.3	723	381	52.7
5	Décembre	2 692	1 987	73.8	753	388	51.5
6	Janvier 1999	2 772	2 043	73.7	754	399	52.9
7	Février	2 847	2 117	74.4	756	403	53.3
8	Mars	4 127	3 064	74.2	1 046	580	55.4
9	Avril	4 353	3 221	74.0	1 123	636	56.6
10	Mai	4 500	3 346	74.4	1 178	665	56.5
11	Juin	4 639	3 453	74.4	1 209	685	56.7
12	Juillet	4 749	3 525	74.2	1 244	696	55.9
13	Août	4 894	3 647	74.5	1 281	727	56.8
14	Septembre	6 025	4 460	74.0	1 614	943	58.4
15	Octobre	6 382	4 732	74.1	1 748	1 053	60.2
16	Novembre	6 459	4 786	74.1	1 781	1 075	60.4
17	Décembre	6 488	4 804	74.0	1 785	1 082	60.6
18	Janvier 2000	6 393	4 751	74.3	1 755	1 070	61.0
19	Février	6 290	4 692	74.6	1 717	1 053	61.3
20	Mars	5 812	4 342	74.7	1 544	934	60.5
21	Avril	5 526	4 131	74.8	1 455	882	60.6
22	Mai	5 163	3 856	74.7	1 335	799	59.9
23	Juin	4 863	3 618	74.4	1 280	762	59.5
24	Juillet	4 814	3 585	74.5	1 257	752	59.8
25	Août	4 230	3 163	74.8	1 158	688	59.4

N1 : Nombre d'utilisateurs pour lesquels nous avons leur fréquence d'utilisation;
N2 : Nombre d'utilisateurs qui sont les seuls utilisateurs du téléphone mobile.

5.5.3. L'ensemble des 6 360 titulaires étant les seuls utilisateurs du téléphone mobile

5.5.3.1. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile

Pour analyser la fréquence d'utilisation et les accidents, nous n'avons considéré que ceux étant les seuls utilisateurs de leur téléphone mobile, soit 6 360 utilisateurs d'un téléphone mobile. Nous décrivons d'abord leur fréquence d'utilisation. Il y a 16% des 1 221 utilisatrices et 27% des 5 139 utilisateurs pour lesquels nous avons leur fréquence d'utilisation pour toute la période d'observation, soit du 1er août 1998 au 31 août 2000. Pour la période du 1er septembre 1999 au 31 août 2000, nous en retrouvons respectivement 20% et 17%.

Les hommes utilisent leur téléphone mobile en moyenne 151 fois par mois soit 64% plus souvent que chez les femmes qui l'utilisent en moyenne 92 fois par mois. Cependant 50% des femmes l'utilisent moins de 50 fois par mois et moins de 91 fois par mois chez 50% des hommes. Le grand écart entre la moyenne et la médiane est due au fait qu'il y a 1% des hommes qui l'utilisent de 451 à 5 825 fois et 1% des femmes qui l'utilisent de 571 à 1 685 fois par mois. Chez les

utilisateurs, un appel dure en moyenne 124 secondes. Le quart des appels dure au plus 74 secondes et 5% des appels durent entre 4 minutes et 2 heures. Chez les femmes un appel dure en moyenne 123 secondes. Le quart des appels dure au plus 63 secondes et 5% des appels durent entre 4 minutes 41 secondes et 48 minutes.

Il est intéressant de constater que mensuellement, les utilisateurs d'un téléphone mobile font en moyenne plus d'appels qu'ils n'en reçoivent soit 2 fois plus chez les femmes et 1,70 fois plus chez les hommes. La moitié des utilisatrices font 36 appels ou moins et elles reçoivent au plus 32 appels par mois tandis que la moitié des utilisateurs font 60 appels ou moins et ils reçoivent au plus 24 appels par mois.

Chez les femmes, un appel fait ou un appel reçu durent en moyenne 2 minutes. La moitié des appels faits durent moins d'une minute 30 secondes mais 1% des appels faits durent entre 10 minutes 22 secondes et 48 minutes tandis que la moitié des appels reçus durent au plus une minute et 1% des appels reçus durent entre 11 minutes et 56 minutes 36 secondes.

Chez les hommes, un appel fait ou reçu dure en moyenne 2 minutes. La moitié des appels faits ou reçus durent moins d'une minute 38 secondes mais 1% des appels faits durent entre 8 minutes 6 secondes et 57 minutes tandis que 1% des appels reçus durent entre 9 minutes 32 secondes et 5 heures.

On note à la Figure 16 que les utilisatrices font ou reçoivent de plus en plus d'appels avec leur téléphone mobile au fil des mois, une augmentation de 0,73 appel fait par mois et une augmentation de 0,79 appel reçu par mois ce qui signifie que 12 mois plus tard, il y a une augmentation d'environ 9 appels faits et 9,5 appels reçus.

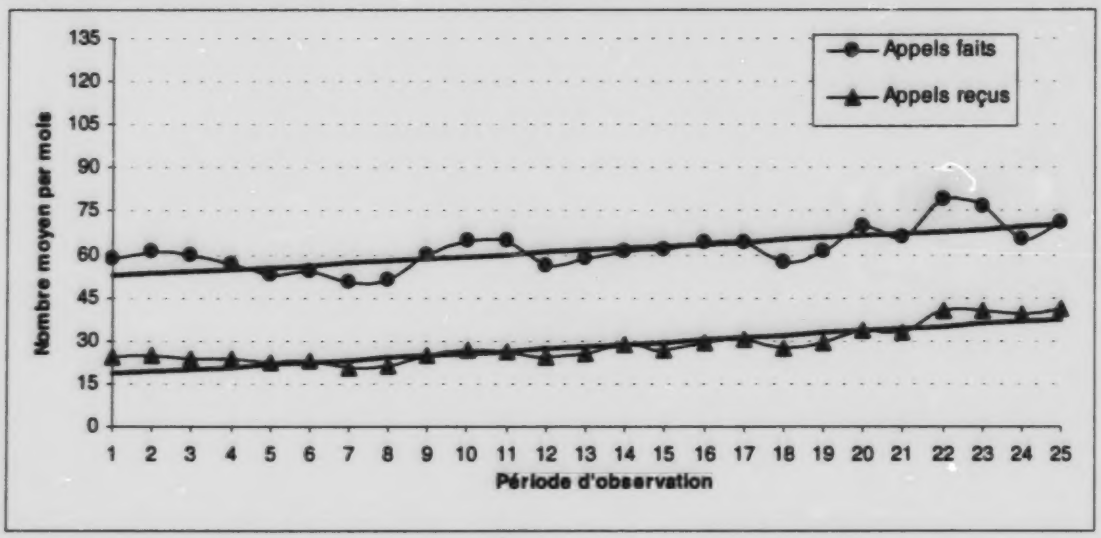

Figure 16 : Nombre moyen d'appels faits et d'appels reçus par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000.

De même chez les utilisateurs, on note à la Figure 17 qu'ils font ou reçoivent de plus en plus d'appels avec leur téléphone mobile au fil des mois, une augmentation légèrement plus élevée que chez les utilisatrices soit de 0,93 appel fait par mois et une augmentation de 1,05 appels reçus par mois ce qui signifie que 12 mois plus tard, il y a une augmentation d'environ 11 appels faits et 12,6 appels reçus.

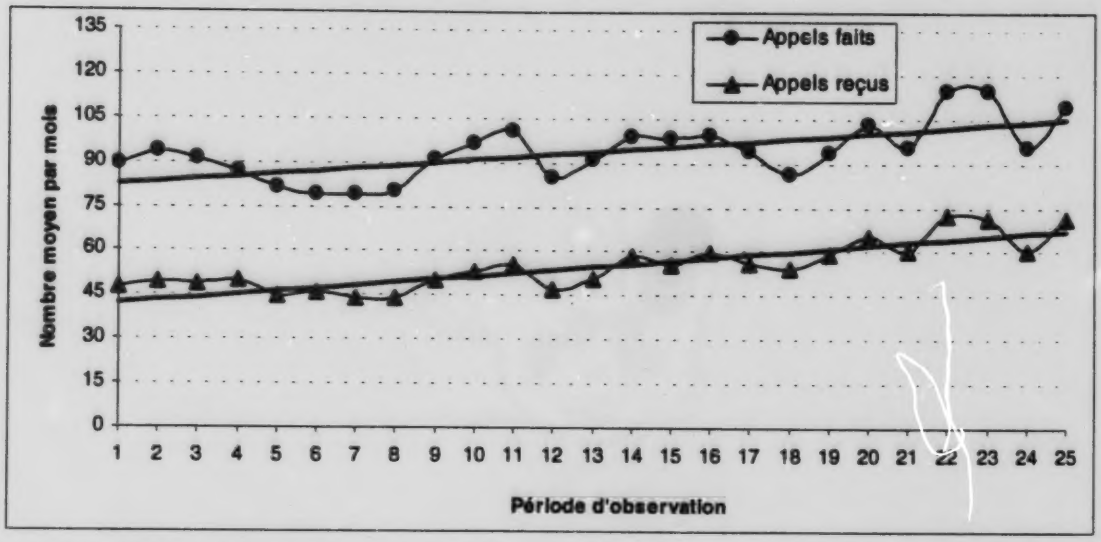

Figure 17 : Nombre moyen d'appels faits et d'appels reçus par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000.

En ce qui concerne l'évolution mensuelle de la durée en secondes d'un appel, il ne semble pas y avoir la même tendance que l'évolution mensuelle du nombre d'appels à savoir une augmentation au fil des mois.

Chez les utilisatrices, on constate à la Figure 18 que la durée d'un appel fait ou reçu par utilisatrice augmente jusqu'à la période 10 (mai 1999) pour diminuer par la suite pour atteindre la durée de départ. De plus l'écart entre la durée d'un appel fait et la durée d'un appel reçu est plus prononcée avant la période 10 qu'après.

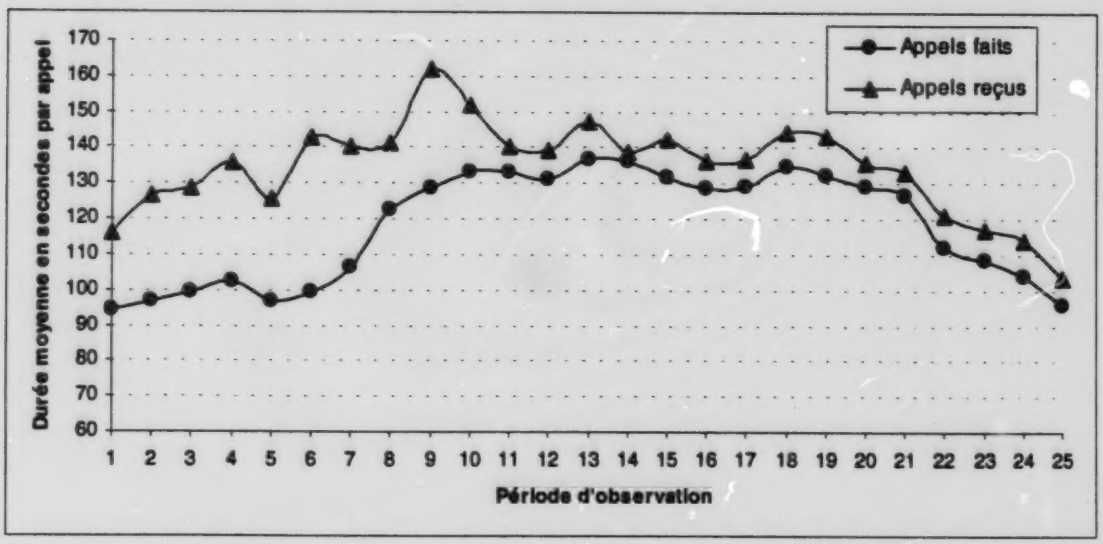

Figure 18 : Durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000.

Chez les utilisateurs, on constate à la Figure 19 que la durée d'un appel fait ou reçu par utilisateur augmente également jusqu'à la période 9 (avril 1999) pour diminuer par la suite pour atteindre la durée du départ. De plus après la période 9 l'écart entre la durée d'un appel fait et la durée d'un appel reçu est pratiquement nulle.

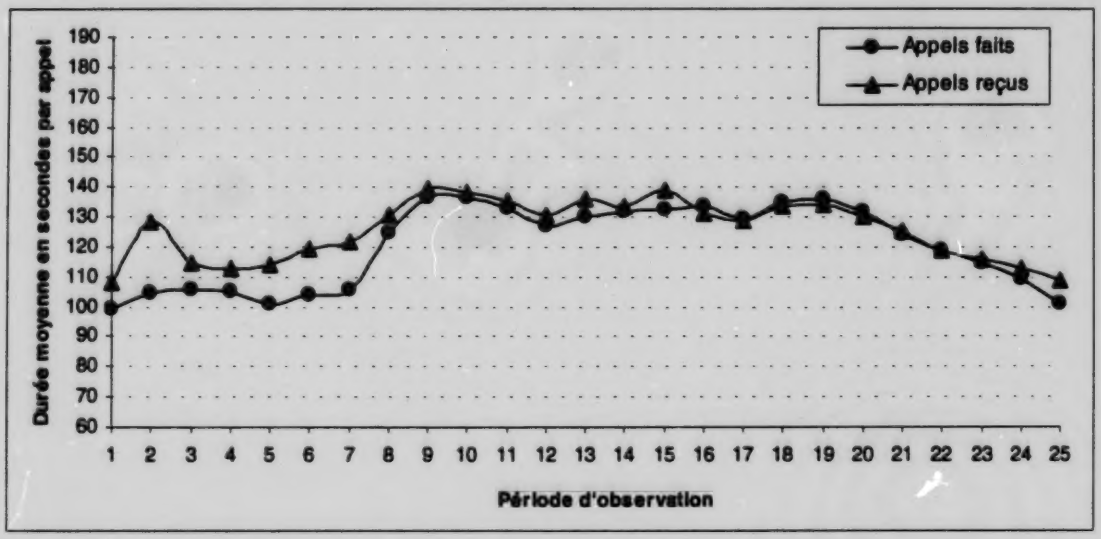

Figure 19 : Durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel chez les utilisateurs d'un téléphone mobile, Québec août 1998 – août 2000.

5.5.3.2. Fréquence d'utilisation et les accidents par mois

En premier lieu, nous avons examiné s'il existait un lien entre le nombre d'appels faits ou reçus et les accidents. Par la suite nous avons noté s'il existait un lien entre la durée d'un appel fait ou reçu d'un téléphone mobile et les accidents. Cependant il faut mentionner que nous ne savons pas si l'appel est fait ou est reçu au volant d'un véhicule.

Les Figures 11 à 18 donnent les taux d'accidents totaux et les taux d'accidents corporels par 10 000 par mois selon le nombre d'appels faits et reçus par mois et la durée en secondes d'un appel fait ou reçu chez les hommes et chez les femmes. Les valeurs indiquées correspondent aux risque d'avoir au moins un accident (représenté par •) ou au risque d'avoir au moins un accident corporel (représenté par ▲) par rapport au groupe de référence (représenté par GR). Ces risques relatifs (RR) ont été estimés à l'aide du modèle logistique en n'incluant comme variable explicative dans le modèle que celle étudiée. Les astérisques donnent le niveau de signification : * à 10%; ** à 5%; *** à 1%. Notons que sur une base mensuelle le nombre d'accident est petit particulièrement les accidents corporels chez les femmes. En conséquence il faut prendre avec prudence les résultats concernant les taux d'accidents corporels chez les femmes utilisatrices.

5.5.3.2.1. Le nombre d'appels faits ou reçus par mois et les accidents par mois

Le Tableau 76 montre que 17,1% des utilisatrices font moins de 10 appels par mois, 52,1% font entre 10 et 64 appels et 30,8% font plus de 105 appels par mois.

Tableau 76 : Répartition du nombre d'appels faits par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec Août 1998-Août 2000

Nombre d'appels faits par mois	Nombre	%
Moins de 10	3 029	17.09
10 – 19	2 638	14.88
20 – 29	2 153	12.15
30 – 44	2 328	13.13
45 – 64	2 111	11.91
65 – 104	2 364	13.34
105 et plus	3 101	17.50
Total	17 724	100.00

On note à la Figure 20 que les taux d'accidents sont décroissants chez les utilisatrices faisant un nombre d'appels par mois passant de moins de 10 à un nombre compris entre 20 et 29. Ce taux est très fluctuant lorsque le nombre d'appels passe de la tranche 20 à 44 appels jusqu'à 105 appels et plus. Ainsi, les taux d'accidents ne montrent pas une croissance monotone en fonction du nombre d'appels faits par mois. Cela se traduit en terme de risque relatif que les utilisatrices du téléphone mobile faisant, 105 appels et plus par mois, enregistrent un risque relatif de 1,81 d'avoir au moins un accident au cours du mois que celles faisant moins de 10 appels par mois. Cependant les utilisatrices faisant 20 à 29 appels par mois ont un risque d'accident inférieur de 60% à celles faisant moins de 10 appels. Si on regroupe les utilisatrices faisant moins de 30 appels par mois et celles faisant 30 appels et plus, alors le risque relatif d'accident des secondes par rapport aux premières est double.

En ce que concerne les taux d'accidents corporels, les risques relatifs sont tous supérieurs à 1 indiquant des risques d'accidents corporels sont plus élevés que le groupe de référence sans toutefois être significativement différent de 1 à un niveau de signification de 10%. Le fait que les taux d'accidents corporels par mois soient petits, entraîne que nous n'avons pas une taille d'échantillon suffisamment grande pour pouvoir y déceler un risque d'accident inférieur à 3 avec un niveau de signification de 10%.

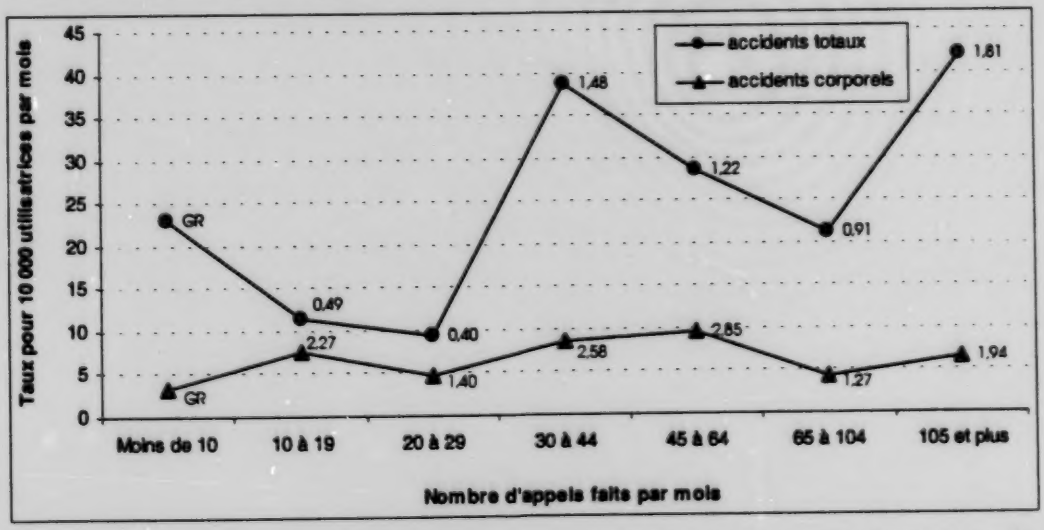

Figure 20 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisatrices par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels faits par mois (variable étudiée), Québec Août 1998 – Août 2000.

On constate au Tableau 77 que 50,14% des utilisatrices reçoivent moins de 10 appels par mois, 34,54% reçoivent entre 10 et 54 appels et 15,33% en reçoivent 55 appels et plus par mois.

Tableau 77 : Répartition du nombre d'appels reçus par mois chez les utilisatrices d'un téléphone mobile, Québec Août 1998-Août 2000

Nombre d'appels reçus par mois	Nombre	%
1 et moins	4 262	24.05
2 - 9	4 624	26.09
10 - 24	3 447	19.45
25 - 54	2 674	15.09
55 et plus	2 717	15.33
Total	17 724	100.01

On note à la Figure 21 que les utilisatrices recevant 55 appels et plus par mois ont 2,27 fois plus de risque d'avoir au moins un accident que celles en recevant un ou aucun appel. De plus, le risque reste le même en prenant comme groupe de référence celles recevant moins de 55 appels par mois. Les utilisatrices recevant entre 25 et 54 appels sont 8,01 fois plus à risque d'avoir au moins un accident corporel que celles en recevant un ou aucun appel. Si on regroupe les utilisatrices recevant 25 appels et plus, elles sont 4 fois plus à risque d'avoir au moins un accident corporel que les autres. Notons que les taux d'accidents et d'accidents corporels présentent une croissance relativement monotone en fonction du nombre d'appels reçus par mois excepté pour le taux d'accidents corporels qui admet un pic pour la tranche 25 à 54 appels reçus par mois.

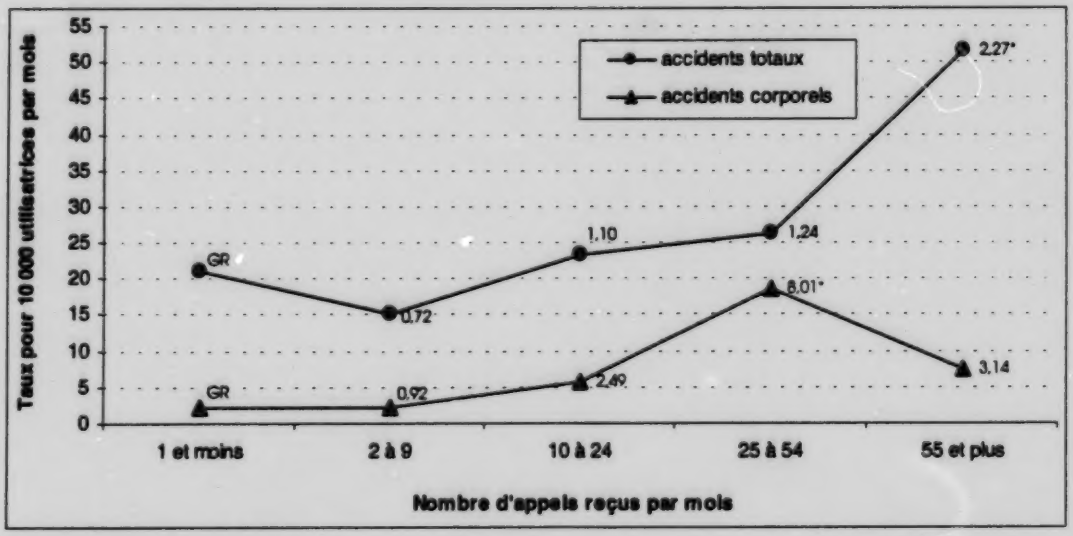

Figure 21 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisatrices par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels reçus par mois (variable étudiée), Québec août 1998–août 2000.

Le Tableau 78 montre que 8,62% des utilisateurs font moins de 10 appels par mois, 44,03% en font entre 10 et 64; 24,64% entre 65 et 134 et 22,7% plus de 135 appels par mois.

Tableau 78 : Répartition du nombre d'appels faits par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Nombre d'appels faits par mois	Nombre	%
Moins de 9	7 309	8.62
10 – 19	8 171	9.64
20 – 29	7 923	9.34
30 – 39	7 156	8.44
40 - 49	6 301	7.43
50 – 64	7 779	9.17
65 – 79	6 218	7.33
80 – 99	6 561	7.74
100 – 134	8 116	9.57
135 – 174	6 217	7.33
175 - 224	4 836	5.70
225 et plus	8 200	9.67
Total	84 787	99.98

Nous voyons d'après la Figure 22 que les utilisateurs d'un téléphone mobile faisant 135 appels et plus par mois sont significativement (au niveau 1%) plus à risque d'avoir au moins un accident que ceux faisant moins de 10 appels par mois avec les risques relatifs suivants : 2,85 pour ceux faisant entre 135 et 174 appels, 2,65 pour ceux faisant entre 175 et 224 appels et 3,13 pour ceux faisant 225 appels et plus. Il ressort également que ceux faisant entre 20 et 29 appels sont plus à risque d'avoir au moins un accident que ceux faisant moins de 10 appels par mois au niveau 5%. Les utilisateurs faisant 225 appels et plus par mois sont 4,17 fois plus à risque d'avoir au moins un accident corporel que ceux faisant moins de 10 appels avec un niveau de signification de 5%.

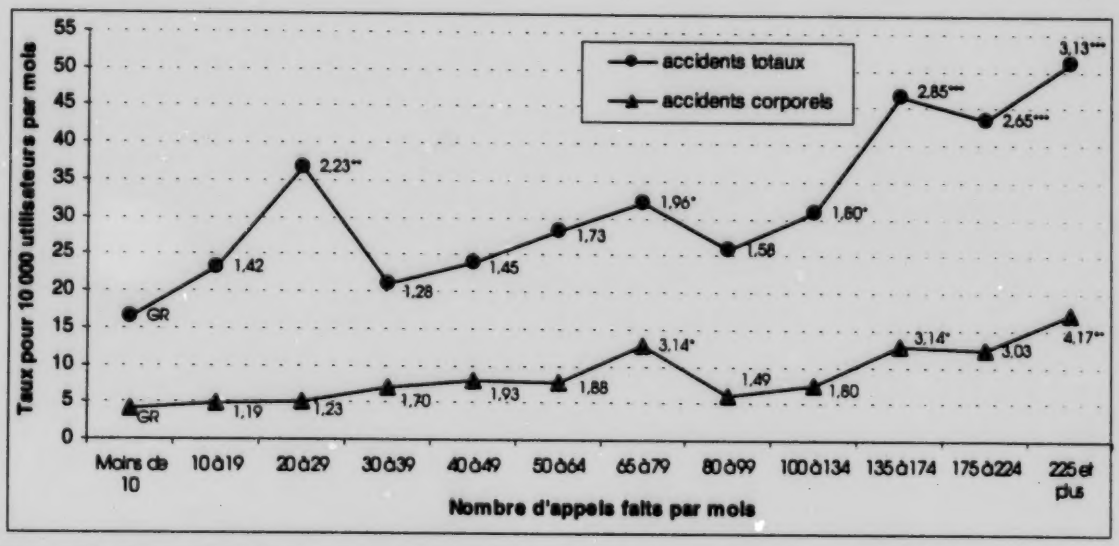

Figure 22 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisateurs par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels faits par mois (variable étudiée), Québec août 1998 – août 2000.

Le Tableau 79 montre que 7,38% des utilisateurs n'on reçu aucun appel au cours d'un mois, le trois quart en reçoivent entre 1 et 94 appels par mois et 17% en reçoivent 95 appels et plus.

Tableau 79 : Répartition du nombre d'appels reçus par mois chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Nombre d'appels reçus par mois	Nombre	%
Aucun	6 258	7.38
1 – 4	11 033	13.01
5 – 9	8 924	10.53
10 – 19	11 829	13.95
20 – 34	11 835	13.96
35 – 59	11 753	13.86
60 – 94	8 675	10.23
95 - 144	6 181	7.29
145 et plus	8 299	9.79
Total	84 787	100.00

On note à la Figure 23 une tendance croissante du taux d'accidents totaux et corporels. Nous constatons que les utilisateurs recevant 20 appels et plus par mois présentent un risque relatif significatif variant de 1,93 (35 à 59 appels) à 3,00 (145 appels et plus) relativement à ceux ne recevant aucun appel. De même, concernant le risque relatif d'accident corporel, il n'est significatif et variant de 5,81 (60 à 94 appels) à 10,21 (95 à 144 appels) que pour les utilisateurs recevant 60 appels et plus par mois. Remarquons le taux d'accident par mois est très bas pour le groupe de référence (GR) soit de 15,87 pour 10 000 utilisateurs. De l'instabilité du risque relatif d'accident corporel est dû au nombre restreint (1 accident corporel) du groupe de référence (GR).

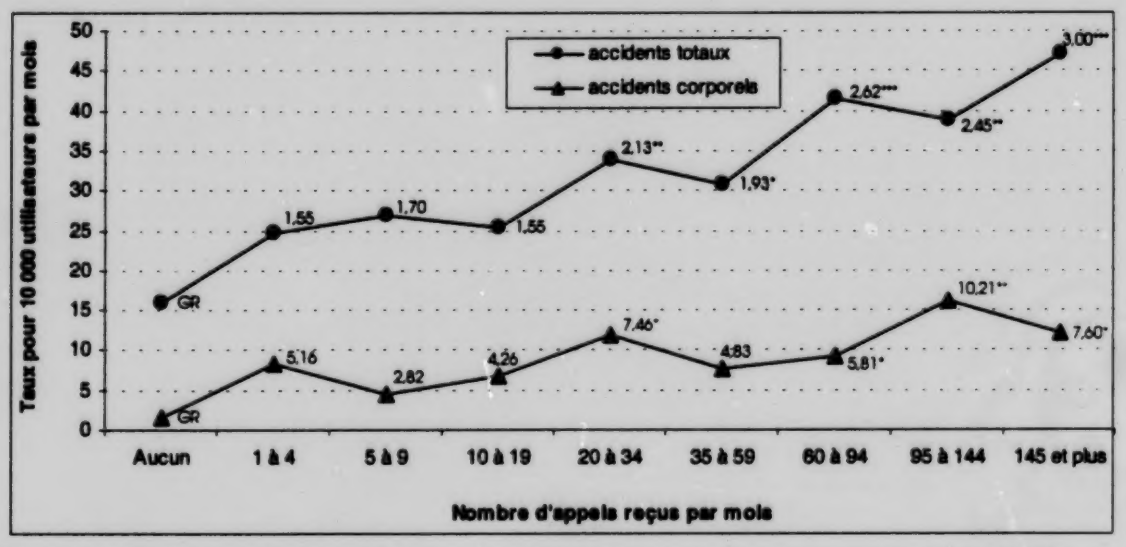

Figure 23 : Taux d'accidents pour 10 000 utilisateurs par mois (• totaux ; ▲ corporels) ainsi que le RR (valeurs inscrites) par rapport au groupe de référence (GR) selon le nombre d'appels reçus par mois (variable étudiée), Québec août 1998–août 2000.

5.5.3.2.2. La durée d'un appel fait ou reçu et les accidents par mois

Sur 100 utilisatrices, 13 font en moyenne un appel d'une durée de moins de 45 secondes, 67 un appel durant entre 45 et 149 secondes et 20 un appel dépassant 150 secondes.

Tableau 80 : Répartition de la durée d'un appel fait chez les utilisatrices d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Durée d'un appel fait	Nombre	%
Moins de 45 secondes	2 298	12.97
45 – 74	4 507	25.43
75 – 104	3 874	21.86
105 – 149	3 577	20.18
150 – 209	1 895	10.69
210 et plus	1 573	8.87
Total	17 724	100.00

Pour les accidents, on note à la Figure 24, qu'excepté le risque relatif des utilisatrices faisant des appels dont la durée est comprise entre 75 et 104 secondes (RR=2,54 à un niveau de signification de 10%) aucun risque relatif n'est significativement différent de 1 à un niveau de 10%. Remarquons que le taux d'accidents corporels est décroissant en fonction de la durée de l'appel fait.

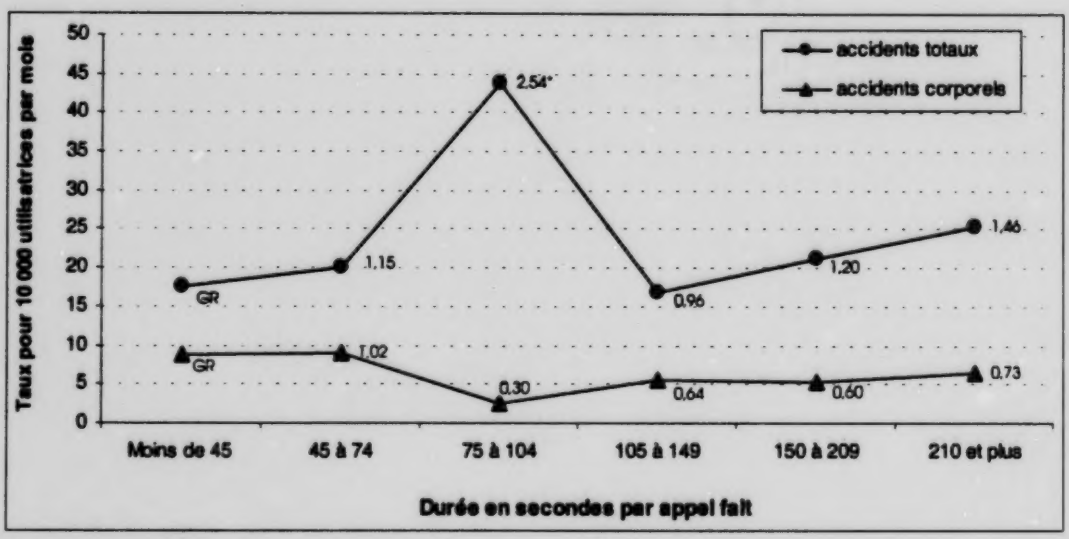

Figure 24 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisatrices par mois selon la durée en secondes par appel fait, Québec août 1998 – août 2000.

On note au Tableau 81 que 24,5% des utilisatrices reçoivent des appels de durée moyenne de moins de 30 secondes; 41,7% des appels de durée entre 30 et 119 secondes et 33,8% des appels d'une durée dépassant 120 secondes.

Tableau 81 : Répartition de la durée d'un appel reçu chez les utilisatrices d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Durée d'un appel reçu	Nombre	%
Moins de 30 secondes	4 343	24.50
30 – 59	2 263	12.77
60 - 89	2 942	16.60
90 - 119	2 178	12.29
120 - 149	1 836	10.36
150 - 209	1 905	10.75
210 et plus	2 257	12.73
Total	17 724	100.00

La Figure 25 montre que les risques relatifs d'accidents corporels varient de 1,93 à 4,55, tous plus grand de 1, mais pas significatif à un niveau de 10% à cause du nombre restreint d'utilisatrices pour des taux d'accidents corporels très faibles. Pour les accidents totaux, on remarque que les utilisatrices qui reçoivent des appels durant en moyenne entre 60 et 89 secondes et entre 120 et 149 secondes sont respectivement plus de 2,48 et 2,76 fois plus à risque que celles qui reçoivent des appels durant en moyenne moins de 30 secondes. Prendre ces résultats avec prudence étant donné du peu d'accidents corporels par catégorie de la durée de l'appel reçu, variant de 1 à 2 accidents corporels.

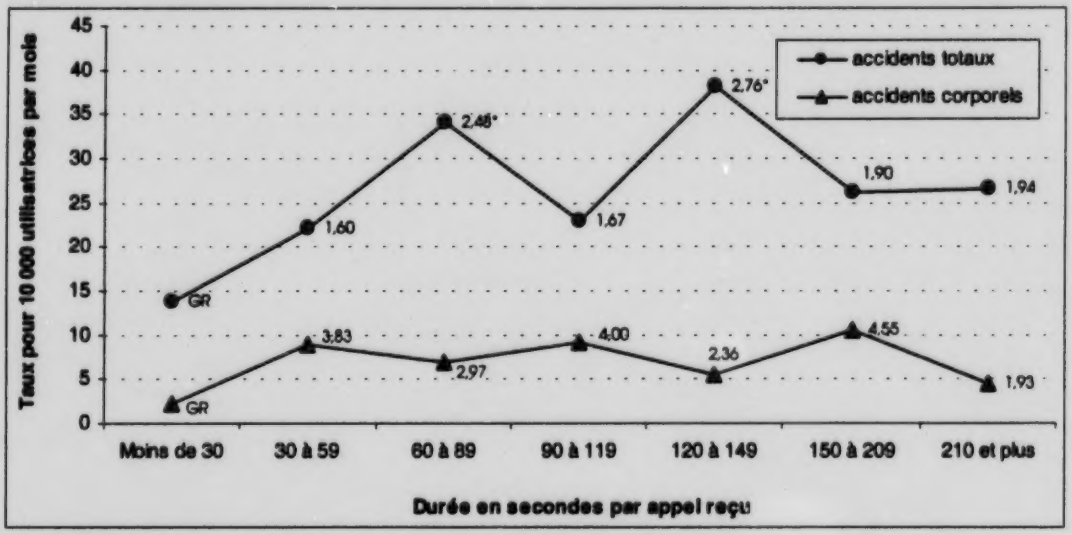

Figure 25 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisatrices par mois selon la durée en secondes par appel reçu, Québec août 1998 – août 2000.

Le Tableau 82 montre que la proportion des utilisateurs faisant des appels de durée supérieure à 150 secondes est identique à celle des utilisatrices (20,6%). Par contre les utilisateurs sont plus nombreux à faire des appels de durée moyenne entre 45 à 149 secondes, 71,94% comparé 67,47% chez les utilisatrices.

Tableau 82 : Répartition de la durée d'un appel fait chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Durée d'un appel fait	Nombre	%
Moins de 45 secondes	6 299	7.43
45 – 64	12 092	14.26
65 – 84	14 662	17.29
85 - 104	13 669	16.12
105 – 124	11 526	13.59
125 - 149	9 051	10.67
150 – 210	10 268	12.11
210 et plus	7 220	8.52
Total	84 787	100.00

La Figure 26 montre que les utilisateurs faisant des appels durant en moyenne entre 65 et 84 et entre 85 à 104 secondes sont respectivement 1,89 et 1,84 fois plus à risque d'avoir au moins un accident que ceux faisant des appels durant moins de 45 secondes. Pour ce qui est des accidents corporels, on retrouve que les utilisateurs faisant des appels durant entre 85 et 104 secondes sont 2,92 fois plus à risque que ceux faisant des appels durant moins de 45 secondes. Les taux d'accident totaux et corporels présentent une croissance lorsque la durée de l'appel fait est inférieur à 105 secondes puis une relative décroissance ou stagnation par la suite.

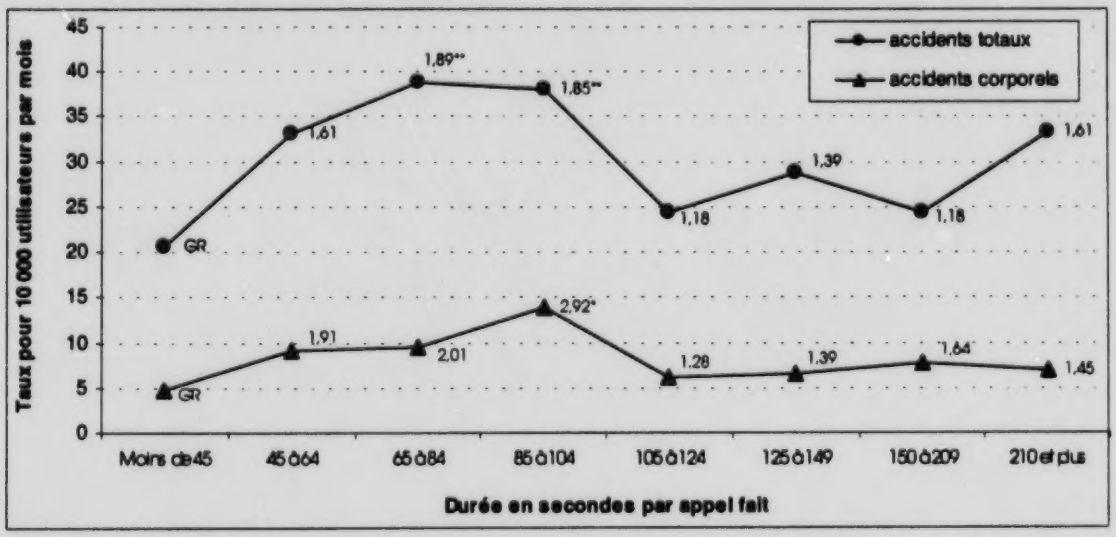

Figure 26 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisateurs par mois selon la durée en secondes par appel fait, Québec Août 1998 – Août 2000.

13,0% des utilisateurs reçoivent des appels de durée moyenne inférieure à 30 secondes ; 47,7% des appels de durée de 30 à 119 secondes et 39,3% des appels dont la durée moyenne dépasse 120 secondes.

Tableau 83 : Répartition de la durée d'un appel reçu chez les utilisateurs d'un téléphone mobile Août 1998-Août 2000

Durée d'un appel reçu	Nombre	%
Moins de 30 secondes	11 059	13.04
30 - 59	10 702	12.62
60 - 89	15 854	18.70
90 - 119	13 862	16.35
120 - 149	11 022	13.00
150 - 209	11 591	13.67
210 et plus	10 697	12.62
Total	84 787	100.00

En ce qui concerne la durée des appels reçus, on note à la Figure 27 que les utilisateurs recevant des appels durant en moyenne entre 60 et 149 secondes sont de 1,65 à 1,69 fois plus à risque d'avoir au moins un accident que ceux recevant des appels durant moins de 30 secondes. De plus ceux recevant des appels durant entre 120 et 149 secondes sont 4,02 fois plus à risque d'avoir au moins un accident corporel que ceux recevant des appels durant moins de 30 secondes.

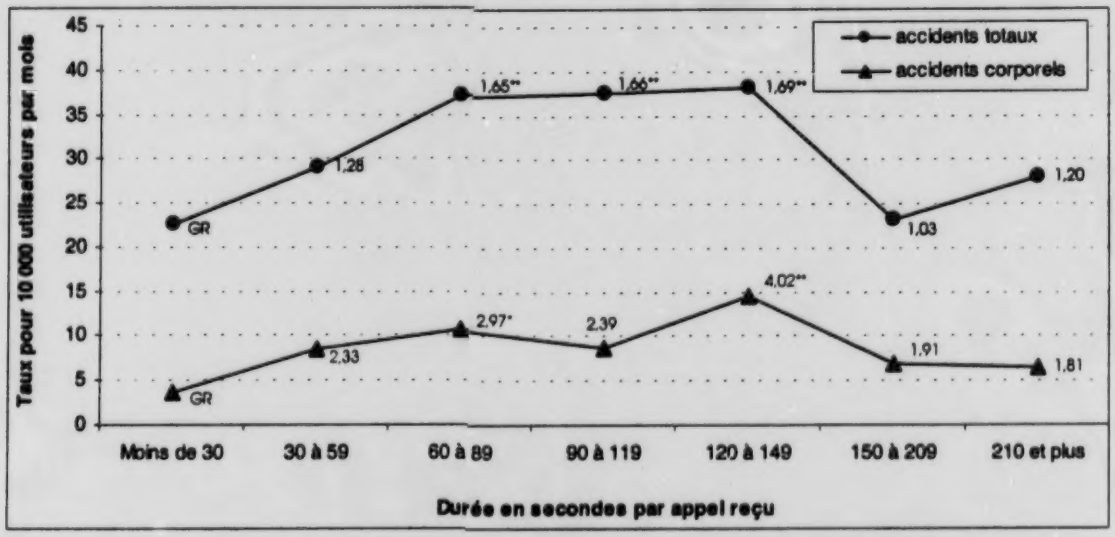

Figure 27 : Taux d'accidents totaux et taux d'accidents corporels pour 10 000 utilisateurs par mois selon la durée en secondes par appel reçu, Québec août 1998 – août 2000.

Tous les risques relatifs présentés ci haut, ne tiennent pas compte d'autres variables dans le modèle logistique que celle étudiée. Des modèles logistiques avec une sélection « forward » ont été estimés en tenant compte simultanément de l'âge, de la période d'observation (linéaire dans le temps) et 1) de la fréquence d'utilisation du téléphone mobile en provenance des compagnies telles que le nombre d'appels faits et reçus au cours d'un mois et la durée en secondes d'un appel fait ou reçu (modèle I); 2) des variables d'exposition au risque en provenance du questionnaire telles que le kilométrage parcouru pour une année, la conduite dans le cadre de leur travail, la fréquence de la conduite après 20 heures, la fréquence de la conduite avec un passager, la fréquence de la conduite en écoutant la radio, le type du téléphone mobile et le niveau d'étude (modèle II) et 3) les variables mentionnées au modèle I et celles mentionnées pour le modèle II soit la fréquence d'utilisation du téléphone et les variables d'exposition au risque (modèle III). Les lignes qui suivent donnent les résultats pour les accidents totaux et les accidents corporels chez les femmes et chez les hommes. Notons que sur une base mensuelle le nombre d'accident est petit particulièrement les accidents corporels chez les femmes. En conséquence il faut prendre

avec prudence les résultats concernant les taux d'accidents chez les femmes utilisatrices plus précisément les accidents corporels.

5.5.3.2.3. La probabilité d'avoir au moins un accident par mois

Chez les seules utilisatrices du téléphone mobile il n'y a pas un effet d'âge. En ne considérant que les variables concernant la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I du Tableau 84), le nombre d'appels reçus et la durée en secondes d'un appel fait sont les deux seules variables qui expliquent la probabilité *d'avoir au moins un accident*. En particulier, on remarque à la deuxième colonne du Tableau 84 que celles qui reçoivent 55 appels et plus par mois sont 2,124 fois plus à risque que celles qui en reçoivent 1 ou aucun appel. Les utilisatrices dont les appels faits durent entre 75 et 104 secondes sont 2,208 fois à risque que celles dont les appels faits durent moins de 45 secondes.

La seule variable d'exposition au risque qui explique la probabilité *d'avoir au moins un accident* (modèle II du Tableau 84) est le kilométrage annuel (p=.0565). En combinant ensemble les variables concernant la fréquence d'utilisation du téléphone mobile et les variables d'exposition, il ressort de l'analyse (modèle III du Tableau 84) que les variables qui expliquent la *probabilité d'avoir au moins un accident* sont dans l'ordre d'importance, la durée de l'appel fait, le nombre d'appels reçus par mois et en dernier lieu le kilométrage annuel.

Tableau 84 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seules utilisatrices du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000.

Variables explicatives	Probabilité d'avoir au moins un accident					
	Modèle I		Modèle II		Modèle III	
	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%
Fréquence d'utilisation						
Nbr. d'appels reçus/mois						
1 et moins	Groupe de référence				Groupe de référence	
2 - 9	0.697	0.259-1.879			0.721	0.267-1.944
10 - 24	1.065	0.408-2.780			1.124	0.430-2.941
25 - 54	1.192	0.439-3.233			1.273	0.468-3.461
55 et plus	*2.124	0.894-5.043			*2.301	0.966-5.482
Durée d'un appel fait						
Moins de 45 secondes	Groupe de référence				Groupe de référence	
45 - 74 secondes	1.055	0.322-3.456			1.100	0.335-3.607
75 - 104 secondes	2.208	0.730-6.679			2.425	0.799-7.361
105 - 149 secondes	0.830	0.230-2.988			0.936	0.259-3.384
150 - 209 secondes	1.086	0.268-4.403			1.229	0.302-5.011
Plus de 210 secondes	1.358	0.336-5.483			1.493	0.368-6.048
Variables d'exposition						
Kilométrage annuel						
10 000 km et moins			*1.807	0.984-3.318	**1.994	1.076-3.695
Plus de 10 000 km			Groupe de référence		Groupe de référence	
Log de la vraisemblance	-300.65		-305.52		-298.39	

Chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile, les variables concernant la fréquence d'utilisation (modèle I du Tableau 85) qui expliquent la probabilité *d'avoir au moins un accident* sont, par

ordre d'importance, le nombre d'appels faits par mois, l'âge et la période d'observation. Plus particulièrement, on note à la deuxième colonne du Tableau 85 que les utilisateurs faisant 135 appels et plus par mois sont significativement plus à risque que ceux qui en font moins de 10 appels. Ceux âgés entre 16 et 24 ans sont 2,411 fois plus à risque que ceux âgés entre 55-64 ans. Le risque relatif associé à la période d'observation montre que les accidents diminuent au fil des mois.

Les variables d'exposition au risque (modèle II du Tableau 85) qui contribuent le plus à expliquer la probabilité *d'avoir au moins un accident*, sont par ordre d'importance, le kilométrage parcouru annuellement, l'âge, la période d'observation et la fréquence de la conduite après 20 heures. On note à la quatrième colonne du Tableau 85 qu'effectivement les utilisateurs qui parcourent plus de 30 000 km annuellement sont plus à risque que ceux qui en parcourent 15 000 ou moins. Ceux âgés entre 16-24 ans sont 2,54 fois plus à risque que ceux âgés entre 55-64 ans. De plus, les utilisateurs qui conduisent 5 fois ou plus par semaine après 20 heures sont 1,74 fois plus à risque que ceux qui conduisent aucune à une fois par semaine après 20 heures.

En tenant compte des variables concernant la fréquence d'utilisation du téléphone mobile et les variables d'exposition, il ressort de l'analyse (modèle III du Tableau 85) que le kilométrage annuel venant ensuite l'âge, la période d'observation et finalement le nombre d'appels faits par mois contribuent à expliquer la probabilité *d'avoir au moins un accident*. La fréquence de la conduite après 20 heures n'est plus statistiquement significative.

En conclusion, la modélisation du taux d'accidents chez les seuls utilisateurs du téléphone montre que le groupe des jeunes de 16 à 24 ans reste très à risque (2,597 fois plus à risque que les 55-64 ans. Le nombre d'appels faits par mois discrimine aussi les utilisateurs par rapport au risque d'accident. Faire 135 appels et plus par mois (32 appels et plus par semaine) multiplie le risque d'accident par environ deux par rapport à ceux qui en font 9 et moins. Le facteur d'exposition de la conduite automobile retenu par le modèle est le nombre annuel de kilomètres parcourus. Le risque d'accident est multiplié respectivement par 2,65 et 1,85 pour les utilisateurs parcourant entre 30 001 et 50 000 km et entre 20 001 et 30 000 km annuellement relativement à ceux parcourant 15 000 km et moins.

Tableau 85 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000.

Variables explicatives	Probabilité d'avoir au moins un accident					
	Modèle I		Modèle II		Modèle III	
	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%
Période d'observation	***0.972	0.954-0.990	***0.975	0.958-0.993	***0.974	0.956-0.992
Âge						
16-24 ans	***2.411	1.260-4.613	***2.544	1.318-4.911	***2.597	1.353-4.984
25-34 ans	1.037	0.624-1.724	1.047	0.631-1.737	1.006	0.605-1.672
35-44 ans	1.193	0.767-1.855	1.247	0.805-1.932	1.165	0.749-1.812
45-54 ans	1.005	0.640-1.577	1.016	0.648-1.594	0.989	0.630-1.553
55-64 ans	Groupe de référence		Groupe de référence		Groupe de référence	
Fréquence d'utilisation ***Nombre d'appels faits/mois***						
9 et moins	Groupe de référence				Groupe de référence	
10 - 19	1.418	0.688-2.924			1.394	0.676-2.875
20 - 29	**2.236	1.139-4.389			**2.163	1.101-4.249
30 - 39	1.275	0.595-2.728			1.206	0.563-2.583
40 - 49	1.448	0.676-3.101			1.351	0.630-2.897
50 - 64	1.722	0.850-3.488			1.577	0.777-3.201
65 - 79	*1.936	0.944-3.973			1.747	0.849-3.596
80 - 99	1.560	0.743-3.279			1.388	0.658-2.927
100 - 134	1.764	0.879-3.544			1.548	0.767-3.122
135 - 174	***2.799	1.421-5.513			**2.386	1.204-4.729
175 - 224	***2.587	1.266-5.287			**2.146	1.042-4.418
225 et plus	***3.051	1.595-5.838			***2.433	1.258-4.705
Variables d'exposition ***Kilométrage annuel***						
15 000 km et moins			Groupe de référence		Groupe de référence	
15 001 - 20 000 km			1.477	0.916-2.382	*1.505	0.933-2.426
20 001 - 30 000 km			1.379	0.898-2.116	1.368	0.891-2.101
30 001 - 50 000 km			***1.971	1.296-2.999	***1.845	1.205-2.824
Plus de 50 000 km			***2.875	1.752-4.717	***2.650	1.601-4.386
NR			1.310	0.177-9.664	1.295	0.175-9.558
Conduite après 20 hrs						
5 fois/sem. ou plus			**1.741	1.112-2.727	Variable n'est plus statistiquement significatif	
2 à 4 fois/sem.			1.394	0.918-2.116		
0 à 1 fois/sem.			Groupe de référence			
NR			1.753	0.234-13.121		
Log de la vraisemblance	-1 770.00		-1 767.03		-1 761.31	

5.5.3.2.4. La probabilité d'avoir au moins un accident corporel par mois

Chez les seules utilisatrices du téléphone mobile, il n'apparaît pas que l'âge soit explicatif du risque d'avoir au moins un accident corporel. La modélisation du taux d'accidents corporels chez les seules utilisatrices est encore plus à caution que pour les accidents totaux, à cause du faible nombre d'accidents corporels par mois pour les différents profils. Néanmoins, les résultats qui ressortent sont que seules les variables nombre de kilomètres parcourus annuellement et le

nombre d'appels reçus par mois sont retenus pour expliquer le risque d'accident corporel (voir Tableau 86). Recevoir entre 25 et 54 appels par mois (entre 6 et 13 appels par semaine) multiplie le risque par 10 relativement aux utilisatrices en faisant un ou aucun appel. Remarquons comme précédemment que les utilisatrices parcourant moins de 10 000 km par an sont plus à risque d'avoir au moins un accident corporel (5,9 fois) que celles parcourant plus de 10 000 km.

Tableau 86 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seules utilisatrices du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000.

Variables explicatives	Probabilité d'avoir au moins un accident corporel					
	Modèle I		Modèle II		Modèle III	
	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%
Fréquence d'utilisation						
Nbr. d'appels reçus/mois						
1 et moins	Groupe de référence				Groupe de référence	
2 - 9	0.922	0.058-14.742			1.032	0.064-16.525
10 - 24	2.487	0.225-27.440			3.033	0.274-33.588
25 - 54	*8.013	0.936-68.628			**10.140	1.177-87.356
55 et plus	3.142	0.285-34.666			4.139	0.372-46.006
Kilométrage annuel						
10 000 km et moins			**5.019	1.469-17.154	***5.887	1.714-20.221
Plus de 10 000 km			Groupe de référence		Groupe de référence	
Log de la vraisemblance	-88.36		-88.62		-84.03	

La modélisation du taux d'accidents corporels chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile montre à travers les résultats du modèle III du Tableau 87 que par ordre d'importance, que le kilométrage annuel, l'âge, la durée d'un appel fait en secondes et la durée d'un appel reçu en secondes sont les seules variables retenues expliquant la probabilité d'avoir au moins un accident corporel. Le risque relatif des utilisateurs est monotone croissant en fonction du kilométrage annuel. Il est respectivement de 2,64 et 4,35 pour les utilisateurs parcourant entre 30 001 et 50 000 km et plus de 50 000 km relativement à ceux parcourant 15 000 km et moins. Les jeunes utilisateurs âgés de 16 à 24 ans ont un risque relatif d'accident corporel de 3,4 fois plus élevé par rapport aux utilisateurs âgés de 25 à 64 ans. Faire 225 appels et plus multiplie le risque d'accident corporel par 2,1, relativement aux utilisateurs faisant moins de 225 appels par mois (54 appels par semaine). La durée d'un appel fait ou reçu n'augmente pas le risque d'accident corporel de manière linéaire. En effet, le risque n'est pas maximal pour les durées les plus longues mais pour les durées intermédiaires de 85 à 104 secondes pour l'appel fait (RR=2,03) et de 120 à 149 secondes pour l'appel reçu (RR=1,78).

Tableau 87 : Estimation de la probabilité d'avoir au moins un accident corporel par mois à l'aide du modèle logistique selon la fréquence d'utilisation du téléphone mobile (modèle I), les variables d'exposition au risque (modèle II) et les deux combinés (modèle III), chez les seuls utilisateurs du téléphone mobile, Québec août 1998-août 2000.

Variables explicatives	Probabilité d'avoir au moins un accident corporel					
	Modèle I		Modèle II		Modèle III	
	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%	RR	Intervalle de confiance à 95%
Âge						
16-24 ans	***3.203	1.378-7.441	***3.709	1.567-8.779	***3.421	1.435-8.151
25-64 ans	Groupe de référence		Groupe de référence		Groupe de référence	
Fréquence d'utilisation						
Nombre d'appels faits/mois						
Moins de 225 appels	Groupe de référence				Groupe de référence	
225 et plus	**2.068	1.146-3.371			1.653	0.902-3.029
Durée d'un appel fait						
Moins de 85 secondes	1.371	0.757-2.481			1.447	0.797-2.627
85-104 secondes	**2.041	1.104-3.775			**2.026	1.094-3.753
105 secondes et plus	Groupe de référence				Groupe de référence	
Durée d'un appel reçu						
Moins de 120 secondes	Groupe de référence				Groupe de référence	
120-149 secondes	*1.866	1.021-3.410			*1.780	0.973-3.256
150 secondes et plus	0.974	0.512-1.853			0.982	0.516-1.872
Variables d'exposition						
Kilométrage annuel						
15 000 km et moins			Groupe de référence		Groupe de référence	
15 001 – 20 000 km			1.244	0.435-3.560	1.242	0.434-3.556
20 001 30 000 km			*2.081	0.882-4.908	2.028	0.858-4.197
30 001 50 000 km			**2.862	1.230-6.658	**2.637	1.124-6.186
Plus de 50 000 km			***4.857	1.906-12.375	***4.353	1.678-11.29
Niveau d'étude						
Primaire, secondaire, technique			1.521	0.850-2.725	1.507	0.839-2.706
Collégiale			0.983	0.519-1.863	0.958	0.505-1.814
Universitaire			Groupe de référence		Groupe de référence	
NR			***4.021	1.573-10.279	***3.714	1.443-9.559
Log de la vraisemblance	-577.61		-573.15		-567.47	

5.5.3.2.5. Kilométrage annuel et la fréquence d'utilisation qui contribue à expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident

On a étudié quelques variables sur lesquelles il pouvait y avoir une interaction, particulièrement sur le nombre d'appels faits ou reçus par mois et le kilométrage annuel déclaré dans le questionnaire. Nous avons aussi tenté d'établir s'il y a un lien entre la durée des appels faits ou reçus et le kilométrage. Ceci en séparant les hommes et les femmes. Il existe effectivement un lien statistiquement significatif, chez les hommes, entre le nombre d'appels faits par mois et le kilométrage déclaré dans le sens suivant : plus ils font d'appels, plus ils parcourent de kilomètres. Par exemple, parmi les utilisateurs qui parcourent 15 000 km ou moins, ils sont 14,4% à faire moins de 10 appels par mois, alors que parmi ceux faisant plus de 50 000 km, seulement 2,8%

font aussi moins de 10 appels par mois. À l'autre extrême, 23,5% de ceux parcourant plus de 50 000 km par année font 225 appels ou plus par mois alors qu'à peine 4,7% de ceux faisant 15 000 km ou moins font aussi souvent des appels avec un téléphone mobile.

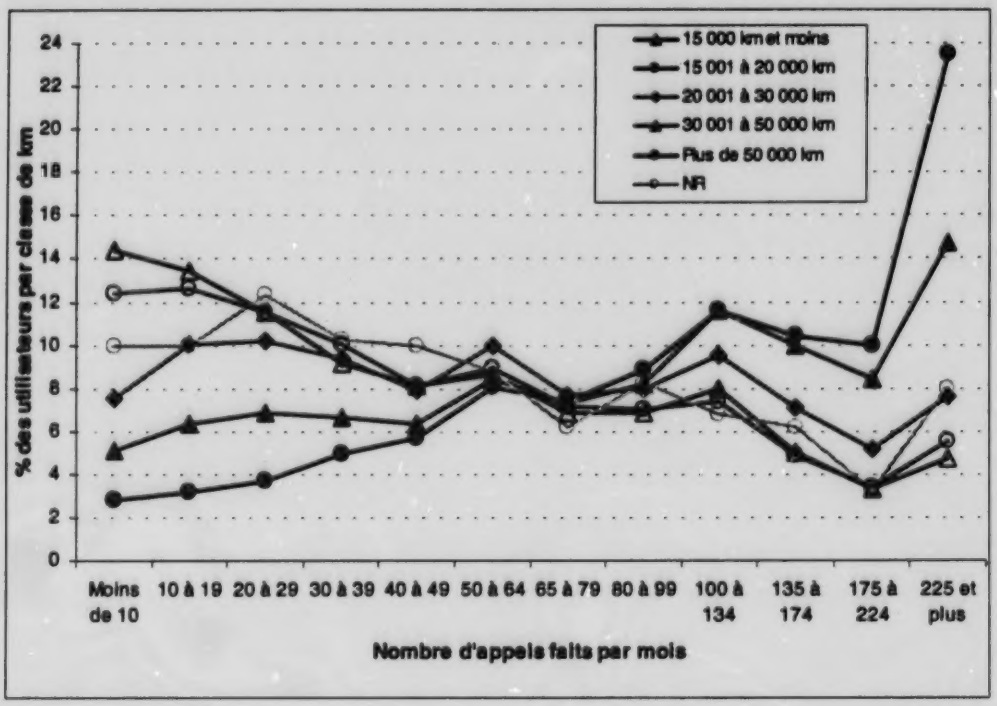

Figure 28 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et le nombre d'appels faits par mois.

Quant à l'interaction entre la durée moyenne des appels faits, en secondes, et le kilométrage, la relation n'est pas aussi directe, mais on note tout de même que ceux parcourant plus de kilomètres sont proportionnellement moins présents (3,1%) dans le groupe faisant des appels plus courts (moins de 45 secondes) que ceux parcourant moins de kilomètres (11,8%). Il y a cependant beaucoup moins d'écart entre ceux faisant des appels plus longs (210 secondes ou plus). On peut aussi noter que ceux faisant plus de 50 000 kilomètres sont plus nombreux à faire des appels relativement longs (entre 105 et 209 secondes) comparativement aux autres groupes.

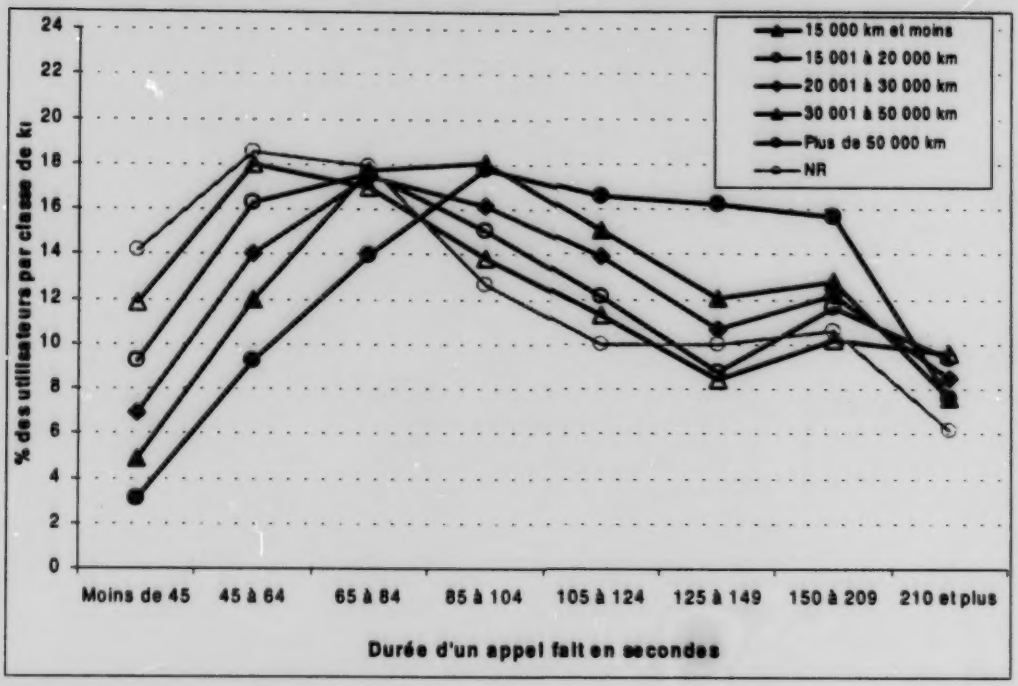

Figure 29 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel fait en seconde.

Avec la durée des appels reçus, l'interaction avec le kilométrage est semblable à la durée des appels faits. C'est à dire que les écarts sont plus présents, entre les différents groupes de kilométrage, pour les appels de courte durés (moins de 30 secondes) que pour les plus longs (210 secondes ou plus). On note aussi une plus forte proportion des appels relativement longs (de 90 à 209 secondes) dans le groupe parcourant plus de 50 000 km, mais ceux de 30 001 à 50 000 et de 20 001 à 30 000 sont aussi assez présents pour les appels reçus de longue durée.

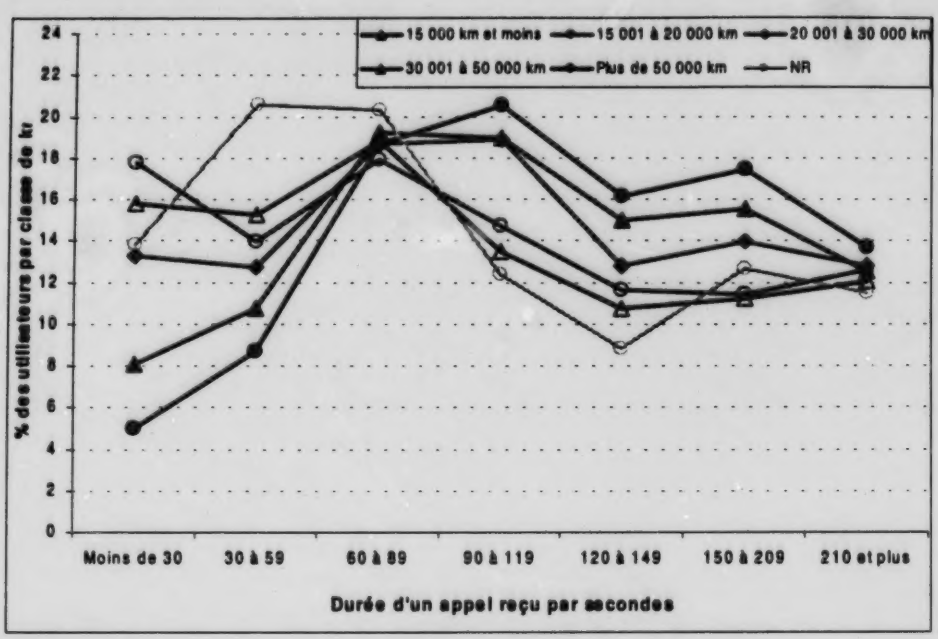

Figure 30 : Répartition procentuelle des utilisateurs de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel reçu en secondes.

Chez les femmes, il y a une interaction entre le nombre d'appels reçus par mois et le kilométrage mais, de façon générale, les femmes utilisent moins le téléphone et parcourent moins de kilomètres que les hommes. Celles qui reçoivent 1 appel ou moins par mois sont plus nombreuses (30,6%) à parcourir peu de kilomètres (10 000 ou moins) que celles parcourant plus de 20 000 kilomètres par année (16,4%).

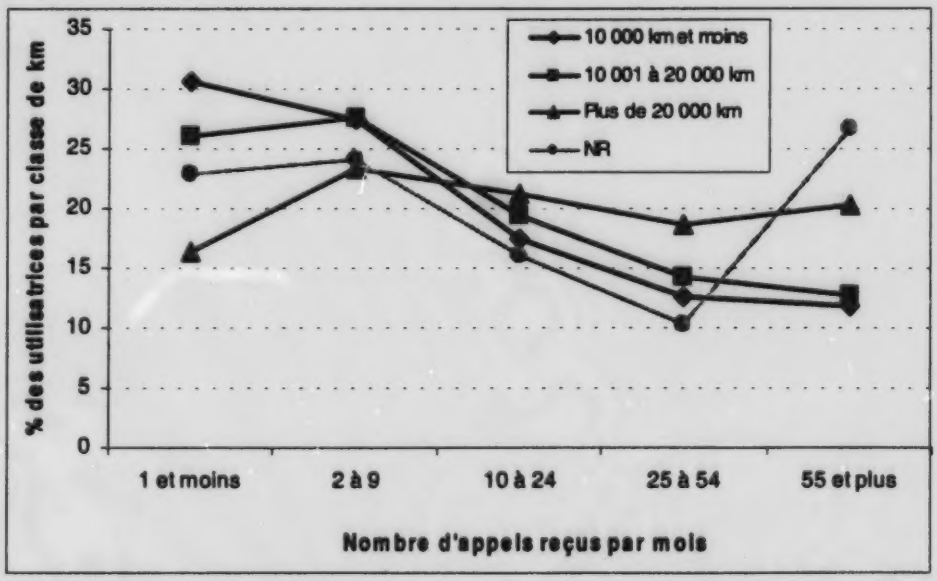

Figure 31 : Répartition procentuelle des utilisatrices de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et le nombre d'appel reçu par mois.

Finalement, les femmes qui font des appels de courte durée (moins de 45 secondes) sont plus nombreuses (18,5%) à faire moins de kilomètre que celles faisant plus de 20 000 km (8,7%). Celles faisant des appels plus longs (105 à 209 secondes) sont plus nombreuses à parcourir plus de kilomètres, mais elles se rejoignent dans une même proportion (entre 8 et 10%) pour les appels de 210 secondes ou plus.

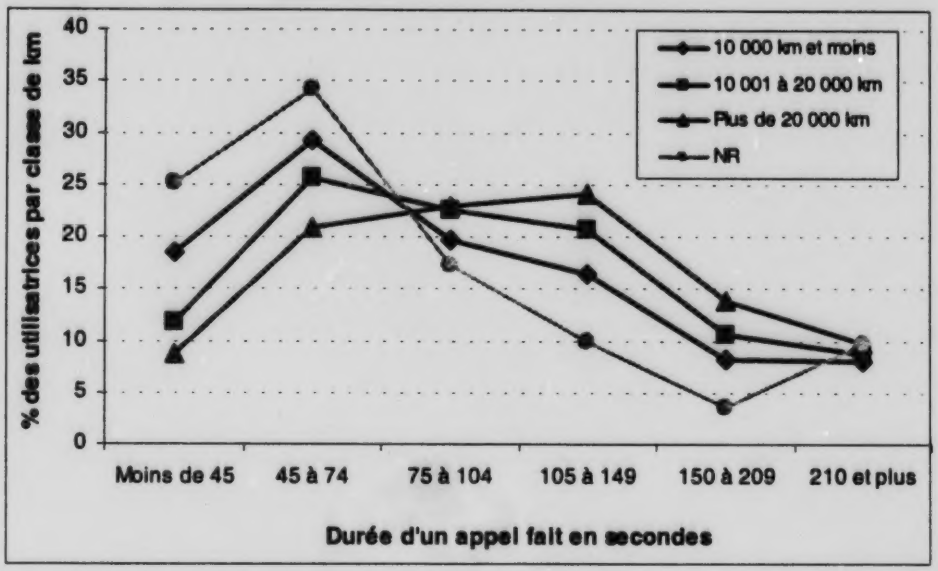

Figure 32 : Répartition procentuelle des utilisatrices de téléphone mobile selon la classe "km annuel" et la durée d'un appel fait en secondes.

En résumé, il ressort chez les femmes comme chez les hommes de l'analyse de l'utilisation du téléphone mobile ou non et les accidents sur une base mensuelle pour la période du 1er août 1998 au 31 août 2000, que les taux d'accidents et les taux d'accidents corporels sont supérieurs chez ceux qui utilisent un téléphone mobile comparé à ceux qui ne l'utilisent pas particulièrement pour la période du 1er janvier 1999 au 31 mars chez les femmes et la période du 1er mai 1999 au 30 avril 2000 chez les hommes.

Ensuite en examinant la fréquence d'utilisation, information provenant des compagnies de téléphone, sur une base mensuelle pour la période du 1er août 1998 au 31 août 2000, pour ceux qui sont les seuls utilisateurs du téléphone, il ressort que les hommes utilisent leur téléphone mobile en moyenne 151 fois par mois soit 64% plus souvent que chez les femmes qui l'utilisent en moyenne 92 fois par mois. Par contre, la durée moyenne d'un appel est la même chez les hommes et chez les femmes, soit 2,1 minutes. Mensuellement les utilisateurs font en moyenne plus d'appel qu'ils n'en reçoivent soit 2 fois plus chez les femmes et 1,70 fois plus chez les hommes. De plus, chez les hommes comme chez les femmes, ils font ou reçoivent en moyenne, plus d'appels avec leur téléphone mobile au fil des mois, une augmentation annuelle de 9 appels faits et 9,5 appels reçus chez les femmes et chez les hommes une augmentation de 11 appels faits et de 12,6 appels reçus. En ce qui concerne la durée moyenne d'un appel fait ou reçu, cette dernière augmente mensuellement jusqu'en avril 1999 pour diminuer par la suite, tendance que l'on retrouve chez les femmes et chez les hommes.

Finalement la modélisation du taux d'accident montre chez les seules utilisatrices qu'il n'y a pas d'effet d'âge. Par contre celles qui reçoivent 55 appels et plus par mois sont 2,3 fois plus à risque d'accidents que celles que celles qui en reçoivent aucun ou un appel par mois. De plus, celles qui parcourent 10 000 km et moins par an sont 2,0 fois plus à risque d'avoir au moins un accident relativement à celles qui en parcourent plus de 10 000 km. Chez les seuls utilisateurs, il y a un effet d'âge, les jeunes âgés de 16-24 ans sont 2,60 fois plus à risque que ceux âgés de 55-64 ans. Le nombre d'appels faits par mois discrimine aussi l'utilisateur par rapport aux accidents. Faire entre 135 et 1754 appels par mois; entre 175-224 appels et 225 appels et plus par mois multiplie respectivement par 2,39; 2,25 et 2,43 fois le risque d'accident par rapport à ceux faisant moins de 10 appels par mois. Le facteur d'exposition au risque retenu par le modèle est le kilométrage annuel, les utilisateurs parcourant entre 30 001-50 000 km et entre 20 001-30 000 km sont respectivement 2,65 et 1,85 fois plus à risque d'accident que ceux parcourant 15 000 km et moins.

La modélisation du taux d'accidents corporels, chez les seules utilisatrices sont à prendre avec caution à cause du faible nombre d'accidents corporels pour les différents profils. Néanmoins, les résultats qui ressortent sont que seules les variables du kilométrage annuel et le nombre d'appels reçus par mois sont retenues pour expliquer le risque d'accidents corporels. Chez les seuls utilisateurs, par ordre d'importance, le nombre de kilomètres annuel, l'âge, la durée d'un appel fait et la durée d'un appel reçu sont les seules variables retenues pour expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident corporel. Le risque relatif est respectivement de 2,64 et de 4,35 pour ceux parcourant entre 30 001-50 000 km par an et pour ceux parcourant plus de 50 000 km relativement à ceux parcourant 15 000 km et moins par an. Les jeunes utilisateurs âgés de 16-24 ans ont un risque relatif d'accident corporel de 3,4 fois plus élevé par rapport aux utilisateurs âgés de 25-64 ans. La durée d'un appel fait ou reçu n'augmente pas le risque d'accident corporel de manière linéaire. En effet, le risque n'est pas maximal pour les durées les plus longues mais pour les durées intermédiaires de 85 à 104 secondes par appel fait (RR=2,03) et de 120 à 149 secondes par appel reçu (RR=1,78).

5.6. L'USAGE DU TÉLÉPHONE MOBILE EST-IL RELIÉ À L'ACCIDENT?

Des 9 038 utilisateurs dont nous avons obtenu des compagnies leur fréquence d'utilisation, 601 ont été impliqués dans au moins un accident rapporté à la SAAQ au cours du 1er août 1998 au 31 août 2000, soit 6,6% cumulant au total 642 accidents. Il y a 564 utilisateurs impliqués dans un seul accident au cours de la période, 35 impliqués dans deux accidents, 1 impliqué dans trois et 1 impliqué dans cinq accidents. Parmi ces 601 utilisateurs 80% sont des hommes, 84,5% sont âgés entre 25 et 54 ans et 73,5% sont les seuls utilisateurs du téléphone mobile (364 hommes; 78 femmes).

5.6.1. L'ensemble des 389 utilisateurs impliqués dans au moins un accident dont la date se situe à l'intérieur de la période d'observation

Il faut mentionner que nous ne connaissons pas les dates exactes de début et de fin de l'abonnement des utilisateurs. Nous avons donc défini *la période d'observation* comme étant la période couverte entre la date minimum et maximum à laquelle l'utilisateur a fait ou reçu au moins un appel. Or, des 601 utilisateurs impliqués dans au moins un accident, *il y a 389 d'entre eux*, soit 64,8% dont la date de l'accident se situe à l'intérieur de la période d'observation (82,8% sont des hommes), cumulant ainsi 407 accidents (292 accidents avec dommages matériels seulement (DMS) et 115 accidents corporels). Il y a 266 utilisateurs qui ont été impliqués dans un accident DMS, 105 ont été impliqués dans un accident corporel, 10 impliqués dans deux accidents DMS, 6 ont été impliqués dans un accident DMS et un accident corporel et 2 ont été

impliqués dans deux accidents corporels. Trois quart des 389 utilisateurs sont les seuls utilisateurs du téléphone mobile (85,6% sont des hommes) cumulant 306 accidents (224 accidents DMS; 82 accidents corporels).

5.6.1.1. Nombre de jours de la période d'observation et nombre de jours d'utilisation du téléphone mobile chez les accidentés

Au cours de la période d'observation, entre le 1er août 1998 et le 31 août 2000, soit 762 jours, on comptabilise pour les 389 utilisateurs, 1 172 527 conversations téléphoniques, une moyenne de 3 014 appels par utilisateur. De ces conversations téléphoniques 62% sont des appels faits par les utilisateurs. Cependant, il faut mentionner que nous ne couvrons entièrement cette période que pour 65 (16,7%) des 389 utilisateurs, 5% ont une période d'observation de moins de 284 jours et la moitié des 389 utilisateurs ont une période d'observation de plus de 609 jours. Le nombre moyen de jours observés pour un utilisateur est de 571 jours. Il faut également mentionner qu'un utilisateur n'a pas nécessairement fait l'usage de son téléphone mobile chaque jour de la période observée. En effet, le nombre moyen de jours d'utilisation du téléphone mobile est de 374 jours. La moitié des utilisateurs ont fait l'usage de leur téléphone mobile moins de 69% des jours observés, et d'après le Tableau 88, la moyenne des pourcentages d'utilisation des jours observés est de 65,67% variant de 55,16% à 77,69% dépendant du nombre de jours observés.

Tableau 88 : Nombre moyen de jours observés et d'utilisation ainsi que le % de jours d'utilisation du téléphone mobile selon le nombre de jours observés.

Nb. de jours observés	N	Nb. moyen de jours observés	Nombre de jours d'utilisation			% de jours d'utilisation		
			Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
1 - 249	13	181	104	13	186	58.01	23.26	86.67
250 - 499	149	377	261	8	479	69.01	20.79	98.16
500 - 749	71	364	349	2	688	55.16	23.43	96.90
750 - 761	91	759	463	103	727	60.90	13.66	95.53
762	65	762	592	299	746	77.69	39.24	97.90
1 - 762	389	571	374	2	746	65.67	0.34	98.16

5.6.1.2. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile chez les accidentés

Les 389 utilisateurs impliqués dans au moins un accident utilisent leur téléphone mobile en moyenne 5 fois par jour observé ou 8,06 fois par jour d'utilisation et un appel dure en moyenne 2 minutes (120 secondes). Il est intéressant de constater que quotidiennement les utilisateurs font en moyenne plus d'appels qu'ils n'en reçoivent, soit 67% plus d'appels par jour d'utilisation (5,03 appels faits contre 3,03 appels reçus) et 30% plus d'appels par jour d'utilisation ayant au moins un appel fait ou reçu (5,63 appels faits contre 4,44 appels reçus). Par contre la durée moyenne d'un appel fait ou reçu est toujours de 2 minutes.

On note au Tableau 89 qu'indépendamment du nombre de jours d'utilisation du téléphone mobile, les utilisateurs impliqués dans au moins un accident font en moyenne plus d'appels qu'ils n'en reçoivent. Par contre l'écart diminue lorsque que l'on tient compte que des jours où l'utilisateur a fait au moins un appel ou a reçu au moins un appel. On remarque également qu'en moyenne, le nombre d'appels faits ou reçus par jour augmente lorsque que le nombre de jours d'utilisation du téléphone mobile augmente. Par contre la durée moyenne d'un appel est inférieure pour les gros utilisateurs du téléphone que pour les plus petits utilisateurs.

Tableau 89 : Le nombre moyen d'appels par jour et la durée moyenne en secondes par appel selon le nombre de jours d'utilisation des 389 utilisateurs impliqués dans au moins un accident.

Nb. de jours d'utilisation	N	Nombre moyen d'appels par jour					Durée moyenne en secondes par appel		
		Total	Fait		Reçu		Total	Fait	Reçu
			[1]	[2]	[3]	[4]			
1 - 149	37	3.28	2.43	2.77	0.85	2.20	123	119	136
150 - 349	166	6.60	4.18	4.75	2.42	4.01	132	135	126
350 - 549	102	6.47	4.56	5.04	1.90	3.05	138	137	140
550 - 749	84	10.87	6.27	7.01	4.60	5.67	105	99	113
1 - 746	389	8.06	5.03	5.63	3.03	4.44	120	119	121

1 : Nombre moyen d'appels faits par jour d'utilisation;
2 : Nombre moyen d'appels faits par jour d'utilisation ayant au moins un appel fait;
3 : Nombre moyen d'appels reçus par jour d'utilisation;
4 : Nombre moyen d'appels reçus par jour d'utilisation ayant au moins un appel reçu.

5.6.1.3. Fréquence d'utilisation du téléphone mobile la journée de l'accident

Lors de la journée de l'accident, on note au Tableau 90 que 326 (83,8%) des 389 utilisateurs ont conversé avec leur téléphone mobile, soit 248 parmi les 291 seuls utilisateurs du téléphone mobile (85,2%). Des 326 utilisateurs du téléphone la journée de l'accident 68,7% ont fait et ont également reçu au moins un appel et ce pourcentage est de 72,6% chez les 248 seuls utilisateurs. Au cours de la journée de l'accident, ils utilisent en moyenne 12,5 fois le téléphone mobile, soit 55% plus souvent qu'une journée quelconque de la période d'utilisation (12.5 appels contre 8.06 appels (voir Tableau 89)). En fait, ils ont fait plus d'appel qu'ils en ont reçu cette journée comparativement à une journée d'utilisation quelconque et la durée moyenne d'un appel reçu dure 7% moins longtemps (112 secondes contre 121 secondes).

Tableau 90 : Le nombre moyen d'appels pour le jour de l'accident ainsi que la durée moyenne en secondes par appel selon le type d'appel.

	Nombre d'utilisateurs la journée de l'accident			Nombre moyen d'appel par jour			Durée moyenne en secondes par appel		
	Total	Fait	Reçu	Total	Fait	Reçu	Total	Fait	Reçu
Seul utilisateur	248	238	190	13.9	9.6	6.2	121	125	113
Ensemble	326	314	236	12.5	8.7	5.7	121	125	112

5.6.2. Proportion des accidents reliés à l'usage du téléphone mobile

Nous savons que les appels d'urgence sont fait après l'accident et ne peuvent donc pas être reliés à l'accident, nous les avons donc tous enlevés de la cohorte des appels.

Il faut mentionner que l'heure de l'accident est celui inscrit par le policier dans le rapport d'accident. Or le policier se base sur la déclaration de témoin pour connaître l'heure de l'accident puisqu'il arrive après l'événement. Nous sommes conscient qu'étant donné que l'heure n'est pas précise, il peut y avoir une mauvaise classification des appels faits ou reçus après l'accident et qu'ils sont considérés comme étant associés à l'accident. Nous avons donc considéré différents intervalles pour inclure les appels téléphoniques survenant soient durant 1, 5, 10 ou 15 minutes avant l'heure de l'accident rapporté par la police, pour comparer la fréquence d'utilisation du téléphone mobile le jour de l'accident par rapport à une journée témoin (le jour précédant l'accident dans le même intervalle), permettant ainsi de tester la robustesse des résultats.

L'ensemble des 407 accidents et utilisation du téléphone mobile

Les 326 utilisateurs qui ont fait ou reçu au moins un appel la journée de l'accident cumulent 338 accidents sur 407. Cependant pour 3 accidents, les utilisateurs ont seulement fait un appel d'urgence au cours de cette journée, ainsi le groupe « oui » pour l'utilisation du téléphone mobile diminue à 335 accidents. En examinant l'activité téléphonique, on note au Tableau 91 que 82,3% des 407 accidents, pour lesquels il y a eu au moins un appel durant la journée de l'accident, ce pourcentage est de 65,8% la journée précédant l'accident, soit 25% plus fréquent. De plus, l'utilisation du téléphone mobile durant une minute avant l'heure de l'accident rapporté la journée de l'accident par la police est 16,0 fois plus élevé la journée de l'accident comparé à la journée précédente. Il est 7,9; 4,7 et 3,6 fois plus élevé lorsque les appels surviennent respectivement durant 5, 10 ou 15 minutes avant l'accident. La journée de l'accident, l'utilisation du téléphone mobile est plus élevée après qu'avant l'accident, soit 57%, 51%, 18% ou 38% plus élevé lorsque les appels surviennent respectivement durant 15, 10, 5 ou 1 minutes après qu'avant l'accident. Ce qui n'est pas le cas pour la journée précédant l'accident, ce qui peut signifier que les utilisateurs font des appels pour signaler à leurs proches l'accident, appels qu'ils n'auront pas fait sinon.

Tableau 91 : Répartition des accidents selon l'utilisation du téléphone à différents intervalles près de l'heure de l'accident, le jour et le jour précédant l'accident (jour témoin).

Intervalles	Jour de l'accident Utilisation du téléphone mobile			Jour précédant l'accident Utilisation du téléphone mobile		
	oui	non	% (407)	oui	non	% (407)
À l'heure de l'accident (T)	7	400	1.7	0	407	0.0
Avant l'heure de l'accident						
1 minute [T-1, T[	16	391	3.9	1	406	0.3
5 minutes [T-5, T[	71	336	17.4	9	398	2.2
10 minutes [T-10, T[	89	318	21.9	19	388	4.7
15 minutes [T-15, T[	101	306	24.8	28	379	6.9
[T-10 à T-1] minutes	*81*	*326*	*19.9*	*19*	*388*	*4.7*
Après l'heure de l'accident						
1 minute]T, T+1]	22	385	5.4	3	404	0.7
5 minutes]T, T+5]	84	323	20.6	9	398	2.2
10 minutes]T, T+10]	134	273	32.9	20	387	4.9
15 minutes]T, T+15]	159	248	39.1	27	380	6.6
Jour de l'accident	**335**	**72**	**82.3**	**268**	**139**	**65.8**

L'ensemble des 306 accidents pour lesquels il n'y a qu'un seul utilisateur du téléphone mobile

Nous n'avons considéré que les accidents pour lesquels il n'y a qu'un seul utilisateur du téléphone mobile, soit 306 accidents. Il y a moins de chance que l'utilisation du téléphone provienne d'une tierce personne. Il y a 259 accidents pour lesquels l'utilisateur a reçu ou fait au moins un appel au cours de la journée de l'accident. Cependant pour 3 d'entre eux, ils n'ont fait qu'un appel d'urgence diminuant à 256 soit 83,7% des 306 accidents. La journée précédant l'accident, il y a 70,3% des accidents pour lesquels l'utilisateur a fait ou reçu au moins un appel, soit 16% de moins que la journée de l'accident (Tableau 92).

L'utilisation du téléphone mobile la journée de l'accident comparé à la journée précédente est 13,0 fois plus élevée lorsque les appels surviennent durant 1 minute avant l'heure de l'accident inscrit par le policier. Il est 7,0; 4,7 et 3,7 fois plus élevé lorsque les appels surviennent

respectivement durant 5, 10 ou 15 minutes avant l'accident. Ces rapports sont semblables à ceux de l'ensemble des utilisateurs impliqués dans un accident.

La journée de l'accident, l'utilisation du téléphone mobile est plus élevée après qu'avant soit 67%, 50%, 13% ou 38% plus élevé lorsque les appels surviennent respectivement durant 15, 10, 5 ou 1 minutes après qu'avant l'accident. Ce qui n'est pas le cas pour la journée précédant l'accident où l'utilisation du téléphone mobile est semblable avant et après l'heure de l'accident. Nous retrouvons les mêmes résultats que pour l'ensemble des utilisateurs.

Tableau 92 : Répartition des accidents selon l'utilisation du téléphone mobile à différents intervalles près de l'heure de l'accident, le jour et le jour précédant l'accident (jour témoin) pour lesquels il n'y a qu'un seul utilisateur.

Intervalles	Jour de l'accident Utilisation du téléphone mobile			Jour précédant l'accident Utilisation du téléphone mobile		
	oui	non	% (306)	oui	non	% (306)
À l'heure de l'accident (T)	3	303	1.0	0	304	0.0
Avant l'heure de l'accident						
1 minute [T-1, T[	13	290	4.2	1	305	0.3
5 minutes [T-5, T[	56	250	18.3	8	298	2.6
10 minutes [T-10, T[	70	236	22.9	15	291	4.9
15 minutes [T-15, T[	81	225	26.5	22	284	7.2
[T-10 à T-1] minutes	*64*	*242*	*20.9*	*15*	*291*	*4.9*
Après l'heure de l'accident						
1 minute]T, T+1]	18	288	5.9	2	304	1.0
5 minutes]T, T+5]	63	243	20.6	8	298	2.6
10 minutes]T, T+10]	105	201	34.3	18	288	5.9
15 minutes]T, T+15]	126	180	41.2	23	283	7.5
Jour de l'accident	**256**	**50**	**83.7**	**215**	**91**	**70.3**

5.6.3. Calcul du risque relatif sans ajustement à l'aide de la méthode « case-crossover design » utilisé dans l'étude Redelmeier et Tibshirani (1997)

Les risques relatifs que nous avons trouvés sont nettement inférieurs à ceux estimés par Redelmeier et Tibshirani (1997). Afin d'expliquer cette différence nous avons refait à partir de nos données les analyses faites par ces auteurs. Ainsi, nous avons calculé un risque relatif d'accident relié à l'usage du téléphone mobile à l'aide de la méthode case-crossover sans faire d'ajustement. Ceci permettra de mieux discuter la faiblesse de la méthode utilisée dans leur publication. Selon cette méthode chaque utilisateur est son propre témoin. Nous utilisons l'approche des données pairées pour comparer l'utilisation du téléphone dans un intervalle de temps près de l'heure de l'accident à la même période de temps la journée précédant l'accident (jour témoin). La façon de calculer ce risque relatif et son intervalle de confiance est présentée en annexe. Le risque relatif est représenté par $\hat{\psi}$ dans les tableaux.

L'ensemble des 407 accidents

On note au Tableau 93 que le risque relatif associé avec l'usage du téléphone mobile est plus élevé lorsque les appels sont faits près de l'heure de l'accident inscrit par le policier. Il est de 11,33 pour les appels qui surviennent durant 5 minutes avant l'accident comparé à 5,06 pour les

appels qui surviennent durant 15 minutes avant l'accident. En prenant le même intervalle que celui utilisé dans l'étude de Redelmeier et Tibshirani (1997), soit [T-10,T-1], le risque relatif est estimé à 5,13 (IC=[3,13; 8,43]) qui est très près de l'estimation de cette étude qui est de 6,54 (IC=[4,50 ; 9,99]).

Tableau 93 : Risque relatif et l'intervalle de confiance à 95% pour des données appariées pour différents intervalles : jour témoin étant le jour précédant l'accident.

Intervalle [T-5 à T[		**Jour précédant l'accident** *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	3	68	71
	non	6	330	336
	Total	9	398	407
	$\hat{\psi}$=68/6=11,33		IC=[5,85; 21,9]	

Intervalle [T-10 à T[		**Jour précédant l'accident** *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	4	85	89
	non	15	303	318
	Total	19	388	407
	$\hat{\psi}$=85/15=5,67		IC=[3,49; 9,21]	

Intervalle [T-10 à T-1]		**Jour précédant l'accident** *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	4	77	81
	non	15	311	326
	Total	19	388	407
	$\hat{\psi}$=77/15=5,13		IC=[3,13; 8,43]	

Intervalle [T-15 à T[		**Jour précédant l'accident** *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	10	91	101
	non	18	288	306
	Total	28	379	407
	$\hat{\psi}$=91/18=5,06		IC=[3,20; 7,96]	

L'ensemble des 306 accidents pour lesquels il n'y a qu'un seul utilisateur du téléphone mobile

On note au Tableau 94 que le risque relatif d'accident associé avec l'usage du téléphone mobile est plus élevé lorsque les appels sont faits près de l'heure de l'accident inscrit par le policier. Il est de 10,60 pour les appels survenant 5 minutes avant l'accident comparé à 5,92 pour les appels survenant à 15 minutes avant l'accident.

Tableau 94 : Risque relatif et l'intervalle de confiance à 95% pour des données appariées pour différents intervalles: jour témoin étant le jour précédant l'accident, seul utilisateur du téléphone mobile.

Intervalle [T-5 à T[		Jour précédant l'accident *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	3	53	56
	non	5	245	250
	Total	8	298	306
	$\hat{\psi}$=53/5=10,60		IC=[5,09; 22,09]	

Intervalle [T-10 à T[		Jour précédant l'accident *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	4	66	70
	non	11	225	236
	Total	15	291	306
	$\hat{\psi}$=66/11=6,00		IC=[3,43; 10,51]	

Intervalle [T-10 à T-1]		Jour précédant l'accident *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	4	60	64
	non	11	231	242
	Total	15	291	306
	$\hat{\psi}$=60/11=5,45		IC=[3,08; 9,66]	

Intervalle [T-15 à T[		Jour précédant l'accident *Utilisation du téléphone mobile* *oui*	*non*	Total
Jour de l'accident	oui	10	71	81
	non	12	213	225
	Total	22	284	306
	$\hat{\psi}$=71/12=5,92		IC=[3,45; 10,13]	

En résumé, chez les accidentés, en moyenne, le nombre d'appels faits ou reçus par jour augmente lorsque le nombre de jours d'utilisation du téléphone mobile augmente. Par contre la durée d'un appel est inférieure pour les gros utilisateurs relativement aux petits utilisateurs. Au cours de la journée de l'accident, ils utilisent, en moyenne 12 fois le téléphone mobile soit 55% plus souvent qu'une journée quelconque de la période d'utilisation. En fait, ils font plus d'appels qu'ils n'en reçoivent cette journée comparativement à une journée quelconque. De plus, la journée de l'accident, l'utilisation du téléphone mobile est plus élevée après qu'avant l'heure de l'accident. Ce qui n'est pas le cas pour la journée précédant l'accident. Cela peut signifier que les utilisateurs font des appels pour signaler l'accident à leurs proches, appels qu'ils n'auraient pas fait sinon. Or l'heure de l'accident inscrit par le policier n'est pas aussi précise que l'heure de l'appel téléphonique dont la source provient des compagnies de téléphone. Il est donc possible de comptabiliser des appels survenant avant l'heure de l'accident alors qu'en réalité ils surviennent après. De plus, en moyenne, un appel dure 2 minutes, il est donc facile de faire cette mauvaise classification Il est à noter que le risque relatif de 5,13 est près de celui estimé (sans ajustement) de l'étude de Redelmeier et Tibshirani (1997) qui est de 6,54. On peut douter de la valeur de l'utilisation du case-crossover design pour cette problématique à cause de la qualité des données à la fois pour l'heure de l'accident et pour la journée témoin de comparaison.

6. DISCUSSION

Afin de rencontrer l'objectif principal de cette recherche qui est de vérifier s'il y a association entre l'utilisation du téléphone mobile et les accidents de la route en distinguant les accidents corporels de ceux avec dommages matériels, nous avons conduit plusieurs analyses qui donnent lieu à de nombreux résultats. Résumons ces divers résultats avant de les discuter.

Ces résultats varient selon que l'on analyse des accidents déclarés par questionnaire, des accidents répertoriés à la SAAQ, accidents totaux et accidents corporels. Ils varient aussi lorsque pour les deux groupes, utilisateurs(trices) et non-utilisateurs(trices) nous tenons compte de facteurs explicatifs d'accidents tels l'âge, l'exposition au risque, les habitudes de conduite. Nous avons analysé séparément les hommes et les femmes parce que leurs taux d'accidents diffèrent et aussi pour donner plus de robustesse aux résultats s'il y a concordance de risque d'accidents pour l'utilisation du téléphone mobile chez les hommes et chez les femmes. Nous avons aussi examiné, chez les utilisateurs et les utilisatrices, s'il y a une relation entre le risque d'accident, la fréquence et la durée des appels. Finalement, pour les utilisateurs et utilisatrices avec des accidents, nous avons étudié l'utilisation du téléphone dans des périodes proche du moment de l'accident. De plus à l'aide de l'analyse du questionnaire, nous décrivons le profil des utilisateurs(trices) de téléphone mobile/cellulaire et celui moins développé des non-utilisateurs(trices). Enfin nous avons comparé quelques caractéristiques des répondants et des non-répondants.

6.1. COMPARAISON DES ACCIDENTS ENTRE UTILISATEURS DE TÉLÉPHONE MOBILE ET NON-UTILISATEURS POUR LES HOMMES ET POUR LES FEMMES

Globalement les résultats montrent un risque relatif d'accident total et un risque relatif d'accident corporel plus élevé chez les utilisateurs et utilisatrices de téléphones mobile/cellulaire que chez les non-utilisateurs et non-utilisatrices.

Pour les accidents totaux le calcul des risques relatifs à l'aide de modèles qui tiennent compte uniquement de l'âge et de l'année d'observation montre 38% plus de risque d'accidents chez les utilisateurs et chez les utilisatrices. Ce risque plus élevé se montre aussi pour chaque groupe d'âge, 1,43 (16-24 ans); 1,34 (25-34 ans); 1,44 (35-44 ans); 1,36 (45-54 ans) significatifs statistiquement excepté chez les 55-64 ans où il est de 1,21 et non significatif par rapport aux non-utilisateurs du même groupe d'âge. De même le calcul des risques relatifs montre aussi 38% plus de risque d'accidents corporels chez les utilisateurs et 39% chez les utilisatrices. Ces résultats montrent donc une association entre le fait d'être utilisateur ou utilisatrice d'un téléphone mobile/cellulaire et un risque accru d'accidents totaux et d'accidents corporels d'environ 38%. L'ampleur de ce risque est loin du risque évalué par Redelmeier et Tibshirani qui l'évaluaient à 4 fois plus.

Lorsque l'on tient compte de facteurs accidentogènes comme le kilométrage annuel, la conduite après vingt heures, les habitudes de conduite en plus de l'âge et de l'année d'observation alors le risque relatif est inférieur à 1,38. Le risque relatif d'accident total est 11% plus élevé chez les utilisateurs et 21% chez les utilisatrices. Le risque relatif d'accident corporel est 30% plus élevé chez les utilisatrices et 10% chez les utilisateurs mais non significatif. Cette association est robuste parce que l'on tient compte de plusieurs facteurs accidentogènes mesurés par les variables du questionnaire, mais elle n'est pas une relation de cause à effet, étant donné que l'on ne connaît pas l'usage du téléphone au moment de l'accident.

L'analyse des accidents déclarés chez les répondants et répondantes au questionnaire montre un nombre d'accidents totaux plus nombreux que ceux répertoriés à la SAAQ. Ceci est dû au constat à l'amiable qui n'est pas comptabilisé à la SAAQ.

Le calcul des risques relatifs pour les accidents déclarés dans le questionnaire qui tient compte des facteurs accidentogènes montre des résultats semblables à ceux des accidents totaux ou corporels répertoriés à la SAAQ. Le risque relatif d'accident déclaré dans le questionnaire est de 1,19 chez les utilisatrices et 1,05 chez les utilisateurs mais non significatif. On peut douter de ce résultat chez les hommes car l'analyse des répondants et des non-répondants a montré un biais de volontaires pour les hommes et pas pour les femmes en ce sens que les non-répondants enregistrent plus d'accidents que les répondants. Les accidents déclarés au questionnaire seraient-ils sous-estimés chez les hommes?

En plus de ces calculs de risques relatifs annuels nous avons étudié l'évolution mensuelle des taux d'accidents pour la période du 1er août 1998 au 31 août 2000. Il ressort chez les femmes comme chez les hommes que les taux d'accidents et les taux d'accidents corporels sont supérieurs chez ceux qui utilisent un téléphone mobile comparé à ceux qui ne l'utilisent pas particulièrement pour la période du 1er janvier 1999 au 31 mars chez les femmes et la période du 1er mai 1999 au 30 avril 2000 chez les hommes.

Il faut noter que les cohortes varient selon la durée d'utilisation du téléphone mobile. La majorité des questionnaires furent compilés en décembre 1999 et janvier 2000. On comprend alors que les cohortes sont demeurées fixes mensuellement à partir de décembre 1999, ce qui peut affecter les résultats pour les mois suivants.

6.2. COMPARAISON CHEZ LES UTILISATRICES ET LES UTILISATEURS, DES ACCIDENTS TOTAUX ET DES ACCIDENTS CORPORELS SELON LE NOMBRE D'APPELS PAR MOIS.

Les analyses ont été entreprises à l'aide de données objectives portant sur l'usage du téléphone mobile, venant de 4 compagnies qui offrent le service aux abonnés du Québec.

La modélisation du taux d'accident montre chez les seules utilisatrices qu'il n'y a pas d'effet d'âge. Par contre celles qui reçoivent 55 appels et plus par mois sont 2,3 fois plus à risque d'accidents que celles qui reçoivent aucun ou un appel par mois. De plus, celles qui parcourent 10 000 km et moins par an sont 2,0 fois plus à risque d'avoir au moins un accident relativement à celles qui en parcourent plus de 10 000 km. Chez les seuls utilisateurs, il y a un effet d'âge, les jeunes âgés de 16-24 ans sont 2,60 fois plus à risque que ceux âgés de 55-64 ans. Pour les utilisateurs faisant un grand nombre d'appels par mois (135 et plus) le risque relatif d'accident est de 2,25 et plus par rapport à ceux faisant moins de 10 appels ; ces risques tiennent compte de l'âge et du kilométrage.

La modélisation du taux d'accidents corporels chez les seules utilisatrices sont à prendre avec caution à cause du faible nombre d'accidents corporels pour les différents profils. Néanmoins, les résultats qui ressortent sont que seules les variables du kilométrage annuel et le nombre d'appels reçus par mois sont retenues pour expliquer le risque d'accidents corporels. Chez les seuls utilisateurs, par ordre d'importance, le nombre de kilomètres annuel, l'âge, la durée d'un appel fait et la durée d'un appel reçu sont les seules variables retenues pour expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident corporel.

Les jeunes utilisateurs âgés de 16-24 ans ont un risque relatif d'accident corporel de 3,4 fois par rapport aux utilisateurs âgés de 25-64 ans. Les risques les plus élevés sont associés aux durées intermédiaires de 85 à 104 secondes par appel fait (RR=2,03) relatif aux appels faits de moins de 45 secondes et de 120 à 149 secondes par appel reçu (RR=1,78) relatif aux appels reçus de moins de 30 secondes; ces risques tiennent compte de l'âge et du kilométrage. De plus les hommes et les femmes font ou reçoivent en moyenne, plus d'appels avec leur téléphone mobile au fil des mois, une augmentation annuelle de 9 appels faits et 9,5 appels reçus chez les femmes et chez les hommes une augmentation de 11 appels faits et de 12,6 appels reçus.

Dans la section précédente le risque relatif pour l'ensemble des utilisateurs comparés aux non-utilisateurs est de 1,38 et il est même inférieur lorsque l'on tient compte du kilométrage. Cependant dans cette section on montre que les gros utilisateurs du téléphone mobile sont environ deux fois plus à risque que ceux qui l'utilisent peu en tenant compte de l'âge et des km parcourus annuellement; ainsi la fréquence d'utilisation semble un facteur important pour expliquer la probabilité d'avoir au moins un accident. De plus on observe que la fréquence d'appels par utilisateur augmente au fil des mois et chez ceux qui ont une faible utilisation, leur risque d'accident est semblable aux non-utilisateurs.

6.3. CHEZ L'ENSEMBLE DES UTILISATEURS ET UTILISATRICES QUI ONT ÉTÉ IMPLIQUÉS DANS UN ACCIDENT, QUELLE FUT L'UTILISATION DU TÉLÉPHONE MOBILE LE JOUR DE L'IMPACT AINSI QUE DURANT LES MINUTES PRÉCÉDANT L'HEURE INDIQUÉE PAR LA POLICE?

Nos divers résultats montrent une association entre l'usage du téléphone mobile et les accidents de la route. Le questionnaire a révélé que 95,4% des hommes et 87,8% des femmes répondants avec téléphone mobile, l'utilisent au volant. Même si les divers risques calculés ne sont pas très élevés, on ne peut affirmer qu'il n'y a pas d'association, car le RR est de 38% plus élevé séparément chez les hommes et chez les femmes pour les accidents corporels. On ne peut être surpris si l'on considère les résultats d'études expérimentales faites sur des nombres restreints de sujets, de 12 sujets à 27, et à l'aide de simulateurs de conduite ou à l'aide de véhicules instrumentés. Ces recherches avaient montré par exemple que le temps de réaction aux variations de vitesse avait augmenté de 22,6% (Brookhuis *et al.*, 1991) et que l'utilisation du téléphone mobile avait un effet sur la position latérale du véhicule (Brookhuis *et al.*, 1991; Brown *et al.*, 1969; Stein *et al.*, 1987). Nos résultats ont montré des durées d'appels courtes pour la majorité des appels. Or Redelmeier et Tibshirani (1997) ont, dans leur publication, comparé le risque relatif trouvé de 4, semblable à celui décrit chez les consommateurs d'alcool. Cette comparaison ne peut être affirmée car l'on sait que les troubles de perception, vision, euphorie, etc chez les consommateurs d'alcool persistent longtemps alors que l'utilisation du téléphone mobile, qui peut avoir un effet sur l'attention divisée, est de courte durée, et peut être interrompue rapidement si une correction de la conduite est indiquée.

Les risques relatifs d'accidents que nous avons trouvés sont nettement inférieurs à ceux estimés par Redelmeier et Tibshirani (1997). C'est pourquoi nous avons refait, avec nos données, les analyses effectuées par ces auteurs étant donné que cette étude épidémiologique a conclu à un risque d'accident d'au moins quatre fois avec l'utilisation du téléphone mobile. Le NHTSA de Washington a émis des doutes sur ce résultat et nous désirons discuter à la lumière de nos analyses si ce résultat a de la valeur ou non. Rappelons que Redelmeier et Tibshirani ont utilisé le "case-crossover", i.e. chaque utilisateur de téléphone est son propre témoin. D'une façon sommaire, rappelons que ces auteurs ont comparé l'activité téléphonique dans des intervalles de temps avant l'heure de l'accident à celle à la même heure le jour précédent; ainsi ils ont calculé des risques relatifs d'accidents associés à l'utilisation du téléphone au volant. Ils ont examiné

attentivement le problème de l'heure de l'accident par 3 moyens, l'heure inscrite par la police, par questionnaire auprès de leur échantillon et par l'appel de secours. Néanmoins cette heure manque de précision. En effet dans l'une de nos recherches antérieures (Laberge-Nadeau *et al.*, 1999), nous avons jumelé 988 accidents corporels avec le dossier d'ambulance et comparé l'heure inscrite par le policier et l'heure objective (horloge électronique où l'heure d'appel 911 est automatiquement inscrite). Nous avons trouvé que 316 appels sur 988 (32%) survenaient avant l'heure inscrite par la police, ce qui indique que l'accident était survenu avant cette heure objective de l'urgence dans le tiers des cas. L'écart entre l'heure de l'accident et l'heure de l'appel d'Urgence-santé de ces 316 appels est inférieur ou égal à 5 minutes dans 50% des appels, les écarts des autres 50% sont très dispersés. D'après cette étude, l'heure de l'accident inscrite par le policier est donc imprécise.

De plus en examinant l'activité téléphonique à l'aide de nos données, on observe qu'au cours de la journée de l'accident, les abonnés utilisent, en moyenne 12 fois le téléphone mobile, soit 55% plus souvent qu'une journée quelconque de la période d'utilisation. En fait, ils font plus d'appels qu'ils n'en reçoivent cette journée comparativement à une journée quelconque. De plus, la journée de l'accident, l'utilisation du téléphone mobile est plus élevée après qu'avant l'heure de l'accident. Ce qui n'est pas le cas pour la journée précédant l'accident. Cela signifie que les utilisateurs font des appels pour signaler l'accident à leurs proches, appels qu'ils n'auraient pas fait sinon. Or l'heure de l'accident inscrite par le policier n'est pas aussi précise que l'heure de l'appel téléphonique, il devient donc possible de comptabiliser des appels survenant avant l'heure de l'accident alors qu'en réalité ils surviennent après. Étant donné que la durée moyenne d'un appel n'est que de 2 minutes, il est facile de faire cette mauvaise classification. Nos données résultent dans un risque relatif de 5,13 (sans ajustement) qui est proche de l'estimation de Redelmeier et Tibshirani (1997), soit de 6,54 avant ajustement. Lorsque nous tentons d'autres plages horaires, le risque estimé devient 10,60.

Nous pouvons conclure que le risque exprimé par Redelmeier et Tibshirani surestime le vrai risque. Les raisons principales sont : l'imprécision de l'heure réelle de l'accident malgré les précautions prises par les auteurs, la comparaison avec le jour précédent ou un autre jour témoin pour lesquels l'utilisation de la voiture n'est pas connu même si ces auteurs ont fait une correction. Rappelons que d'après nos données, les utilisateurs font moins d'appels une journée quelconque de leur période d'utilisation qu'au jour de l'accident où ils font 55% plus d'appels, utilisation d'appels faits après l'accident plutôt qu'avant, appels qu'ils n'auraient pas faits autrement. Cette observation va dans le même sens que celle des répondants à notre questionnaire. Lorsqu'impliqués dans un accident, en plus des appels de secours, les répondants ont dit qu'ils téléphonaient à un parent, un ami ou un collègue de travail.

De plus la comparaison avec la fréquence des appels le jour et l'heure témoins est encore plus douteuse. En effet, même si Redelmeier et Tibshirani avaient fait une correction en réduisant le RR de 6,54 à 4,25 en tenant compte que seulement 65 sur 100 sujets questionnés étaient en automobile lors du jour témoin, les auteurs ne connaissaient pas si les 599 autres sujets impliqués dans un accident conduisaient ou non lors du jour témoin. De plus les chances sont faibles qu'un sujet utilise son téléphone à l'heure correspondant au jour et à l'heure témoins. L'analyse de nos données sur l'utilisation du téléphone mobile durant 2 ans de notre échantillon indique que les appels sont en général très courts (< 2 minutes) et qu'il y a une très grande variation dans l'utilisation du téléphone d'une façon habituelle. Donc l'utilisation du téléphone mobile le jour témoin n'est pas un bon choix et peut amener un biais qui surestime le risque relatif. D'ailleurs Eleni Petridou *et al.* (1998) note

«very high relative risk estimates derived from case-crossover designs, cannot be translated into high attributable proportions, because transient exposures occupy, on the average, a very limited time during the average day».

De plus selon Mittleman, Maclure et Robins, 1995, (Maclure avait été le premier en 1991 à décrire la méthode du case-crossover design):

«the preferred approach to control period sampling in any given case crossover study depends upon the length of the hazard period, the induction time from exposure to outcome onset, the degree of within-person confounding, and the quality of data available».

Un autre article, Bateson et Schwartz 1999 expose un désavantage de cette méthode:

«potential for bias due to trends in exposure between the pre-hazard control period experience and the hazard period».

L'approche que nous avons choisie estime un risque relatif plus réaliste d'association entre l'utilisation du téléphone mobile en automobile et les accidents de la route. Nous comparons respectivement 2 cohortes, hommes et femmes utilisateurs de téléphone avec deux cohortes de non-utilisateurs venant des mêmes régions, tous possédant un permis de conduire de classe 5. Globalement on observe des RR semblables pour les utilisateurs 1,38 lorsque l'on tient compte de l'année et de l'âge. Si on ajoute le kilométrage annuel et l'habitude de conduite ce RR s'abaisse à 1,11 pour les hommes et à 1,21 pour les utilisatrices. Pour les accidents corporels le RR est de 38% plus élevé chez les utilisateurs et de 39% chez les utilisatrices. En contrôlant pour l'exposition au risque et les habitudes de conduite, l'estimation du RR pour les accidents corporels devient 30% plus élevé chez les utilisatrices et 10% chez les utilisateurs mais non statistiquement significatif. Pour les utilisateurs faisant un grand nombre d'appels, 135 et plus par mois, le RR d'accident est 2,25 par rapport à ceux faisant moins de 10 appels en tenant compte de l'âge et du kilométrage. Cette relation dose-réponse supporte l'hypothèse d'une relation de cause à effet. Nos estimations sont valides par la qualité de nos données, par la précision qu'apporte un échantillonnage stratifié considérable de 36 000 sujets, et par le choix de la méthode employée.

6.4. LA COMMUNICATION ET LES APPELS DE SECOURS

L'amélioration des moyens de communication et de transport ont toujours entraîné un développement pour les populations même si parfois on peut relever des effets pervers qu'il faut apprendre à contrer comme c'est le cas pour l'utilisation actuelle de l'automobile (92% des décès du transport, le 8% comptant les décès des trains, des avions, des bateaux ensemble). L'usage du téléphone mobile a un effet bénéfique puisqu'il permet une rapidité d'appels de secours en signalant 911 ou *4141. Ainsi 25,6% des hommes et 19,5% des femmes disent avoir fait un appel après avoir été témoin d'un accident de la route. Parmi ceux impliqués dans un accident et ayant fait un appel, 68,6% des utilisateurs et 55,6% des utilisatrices disent appeler les secours. De plus 39,4% des hommes et 43,8% des femmes font plusieurs appels après avoir été impliqués dans un accident. On retrouve des données semblables selon les données du questionnaire et selon les données objectives venant de la fréquence d'utilisation.

6.5. PROFIL ET OPINIONS DES UTILISATEURS ET UTILISATRICES DU TÉLÉPHONE MOBILE ET CELUI DES NON-UTILISATEURS(TRICES)

Les réponses à notre questionnaire furent importantes d'abord pour tenir compte de variables qui interagissent sur les nombres d'accidents telles le kilométrage, la conduite de nuit, etc. Ainsi le risque relatif calculé devient plus près de la réalité, même si l'on est conscient que les données cueillies dans cette recherche ne pouvaient pas établir une relation directe de cause à effet mais une association; idéalement il faudrait pouvoir détecter précisément l'utilisation causant un accident après avoir analysé les circonstances d'accidents sur des groupes représentatifs de la population des conducteurs, données que l'on ne peut obtenir actuellement.

Résumons les principales caractéristiques révélées par le questionnaire. Le groupe des non-utilisateurs(trices) émet l'opinion que converser au téléphone mobile en conduisant nuit beaucoup à la conduite, 78% versus 36% chez les utilisateurs et 77,6% vs 50,9% chez les utilisatrices. Cela est une opinion que l'on entend souvent et qui apparaît exagérer le risque que l'on a trouvé. Par contre les utilisateurs(trices) de téléphone mobile jugent que cette activité est peu ou moyennement nuisible respectivement 4,6 fois plus et 3,3 fois plus (utilisatrices) que les répondants(tes) non-utilisateurs(trices).

Décrivons maintenant les profils des utilisateurs(trices) comparés aux non-utilisateurs(trices) selon les résultats de notre enquête (questions 1 à 13). Les hommes et les femmes utilisateurs(trices) parcourent plus de kilomètres annuellement et occupent un emploi en plus grand nombre. Les hommes conduisent plus souvent le soir que les femmes et chez les deux sexes, les utilisateurs et utilisatrices conduisent plus souvent le soir que les non-utilisateurs(trices). Les analyses effectuées pour le calcul des risques relatifs d'accident tiennent compte de ces variables dans les modèles d'analyse utilisés.

Il est intéressant de noter que pour les quatre groupes impliqués dans un accident déclaré, utilisateurs, non-utilisateurs chez les hommes et chez les femmes environ 60 à 63% font des constats à l'amiable, et pour 30 à 33% seulement, il y a un rapport de la police (entre 5,3 à 7% ont les 2 rapports). C'est pourquoi les accidents déclarés sont plus nombreux que ceux répertoriés par la police. En effet, le taux d'accident déclaré sur les 24 derniers mois est de 14,5% chez les hommes et de 13,1% chez les femmes, une moyenne annuelle de 7 pour 100 conducteurs et conductrices, alors que les accidents répertoriés par la police sont de 3,35% chez les hommes et de 2,43% chez les femmes

Lorsque l'on associe le nombre d'appels déclarés par semaine et le nombre d'accidents séparément pour les hommes et pour les femmes, on note que chez les deux sexes le taux d'accident augmente de manière monotone en fonction du nombre d'appels reçus et de ceux faits, ces derniers variant d'un appel par semaine à plus de 20. Ces résultats concordent avec les calculs mensuels des taux d'accidents totaux et d'accidents corporels répertoriés par la police mis en relation avec la fréquence des appels faits. Plus les individus téléphonent fréquemment, plus ils sont impliqués dans des accidents de la route Ces résultats renforcent l'association décrite précédemment, à savoir que l'augmentation de la fréquence des appels faits est associée à une augmentation des taux d'accidents.

6.6. LES RÉPONDANTS VERSUS NON-RÉPONDANTS

Il est important d'analyser les caractéristiques que nous pouvons obtenir des répondants et des non-répondants afin d'évaluer si les répondants volontaires sont semblables ou non aux non-répondants. Ainsi pouvons-nous juger de ce que l'on appelle un biais de volontaires et juger

de leur représentativité. Nous avons pu obtenir globalement l'âge, le sexe et les nombres d'accidents des 138 921 titulaires qui n'ont pas répondu au questionnaire à l'aide d'un numéro fictif et nous les avons comparés aux 38 300 répondants. Nous ne pouvons distinguer parmi les non-répondants ceux qui ont un téléphone mobile et ceux qui n'en ont pas. La SAAQ a reçu 1 950 retours d'enveloppes envoyées, soit une légère perte d'envois de 1,1%.

Les non-répondants sont plus jeunes que les répondants, un écart de 2,7 ans. Le taux de réponse des femmes est de 22,5% et de 19,7% des hommes. L'ensemble de l'échantillon des 175 000 titulaires sont moins à risque d'accidents totaux et d'accidents corporels que l'ensemble des titulaires du Québec âgés entre 16 et 64 ans, et ce pour les hommes et pour les femmes. De plus les femmes qui ont répondu ne sont pas plus à risque d'accident que celles qui n'ont pas répondu. Par contre les hommes non-répondants enregistrent des taux d'accidents totaux et des taux d'accidents corporels supérieurs aux répondants et ce pour chaque groupe d'âge; ces taux sont entre 12% et 39% supérieurs pour les accidents totaux et de 28,7% à 54,5% pour les accidents corporels. Ces résultats nous induisent à analyser séparément les hommes et les femmes car pour ces dernières nous n'avons pas trouvé ce biais de volontaire que nous avions déjà trouvé lors d'enquêtes sur l'exposition au risque dans nos recherches antérieures (Laberge-Nadeau *et al.*, 1992). Pour cette recherche, nous faisons l'hypothèse que chez les hommes ce biais de volontaire existe à la fois chez l'utilisateur d'un téléphone mobile que chez le non-utilisateur, hypothèse que nous ne pouvons vérifier. Ainsi selon cette hypothèse, les risques relatifs calculés en comparant les utilisateurs des non-utilisateurs ne seront pas affectés. Les calculs chez les femmes nous serviront aussi de barème.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette recherche constitue la première recherche épidémiologique qui à l'aide d'un échantillon considérable montre une association de risque d'accident et d'accident corporel avec le fait d'avoir un téléphone cellulaire comparé à la population des hommes et des femmes qui n'en ont pas. Globalement ce risque augmente de 38% pour les utilisateurs d'un téléphone cellulaire. Parmi les utilisateurs le risque relatif augmente à environ 2 pour ceux avec une forte fréquence d'utilisation comparé avec ceux ayant une utilisation très restreinte en tenant compte de l'exposition au risque, de l'âge et des habitudes de conduite. Ces résultats sont robustes car plusieurs groupes les démontrent.

Par contre nos résultats et la richesse de nos données nous font fortement douter des résultats publiés par Redelmeier et Tibshirani, (1997) qui ont estimé un risque relatif de 4 que nous trouvons exagéré tel que discuté à la section 6.

De plus avec la richesse de nos données, plusieurs autres analyses mériteraient d'être poursuivies :

1. L'étude de l'année 1987 où la population des utilisateurs et utilisatrices serait comparée à un groupe témoin pris parmi les non-utilisateurs, tenant compte du décalage d'âge. Ainsi on pourrait mieux caractériser le risque d'accident trouvé. Le risque est-il dû à une population qui avait tendance à prendre des risques ou à l'usage du téléphone? Nous avons les données de l'année 1987 mais n'avons pas pu entreprendre ces analyses faute de temps.
2. Il serait opportun aussi d'examiner les infractions et les points d'inaptitudes pour caractériser les conduites à risque et illégales des utilisateurs(trices) et des non-utilisateurs(trices).
3. Y a-t-il une typologie d'accidents qui diffère entre les utilisateurs et non-utilisateurs ? Nous avons des données permettant ces analyses.
4. Des études de simulation démontreraient mieux les doutes soulevés par nos résultats en regard de ceux trouvés par Redelmeier et Tibshirani.

Pour accomplir ces analyses, des fonds supplémentaires sont requis.

Enfin d'après nos résultats et ceux des auteurs des différents articles cités dans notre recension, quelques mesures de sécurité auprès des conducteurs peuvent être encouragées. Les conducteurs devraient par exemple éviter les communications téléphoniques intenses et non nécessaires, garder les conversations brèves et éviter cette communication, surtout lors de situations demandant une attention particulière à la route. Ils devraient également garder une assez grande distance avec les autres véhicules et conduire à une vitesse modérée, préférablement dans la voie moins rapide. L'utilisation de téléphones mains libres équipés d'un systèmes d'activation vocale devrait être encouragée afin de minimiser les manipulations et de pouvoir garder les deux mains sur le volant. L'utilisation de l'option mémoire, dans le cas échéant, devrait se faire sans avoir à consulter une liste. Si la composition manuelle est nécessaire, le conducteur devrait se placer de façon sécuritaire sur le côté de la route ou composer le numéro alors que son véhicule est arrêté. Le téléphone devrait toujours être bien fixé et se situer dans le champ visuel du conducteur pour éviter d'avoir à le chercher ou qu'il ne se déplace pendant la conduite.

Les compagnies de téléphones mobiles pourraient intensifier des campagnes d'informations; actuellement elles incluent des avertissements et conseils avec leurs produits et factures. Conscientes du risque, elles devraient supporter et aider d'autres recherches techniques,

ergonomiques et épidémiologiques. Mis à part les législations, de bonnes informations pourraient être une bonne façon de diminuer le risque d'accident de la route associé aux téléphones mobiles, encore faut-il évaluer l'efficacité de ces mesures. L'industrie de l'automobile pourrait également aider à réduire le risque d'accident associé aux téléphones cellulaires. Un système d'aide à la conduite pourrait être développé afin d'informer ou d'assister le conducteur à garder une distance optimale avec les autres véhicules.

Les perspectives d'avenir pour la sécurité routière, devraient tenir compte non seulement du risque global d'accident chez les utilisateurs et utilisatrices, mais aussi de l'association entre la fréquence des appels et le risque d'accident.

Avec l'arrivée de nouveaux développements techniques installés et utilisés durant la conduite tels les systèmes de navigation, la lecture d'un écran d'ordinateur il faut évaluer leurs effets sur une conduite sécuritaire.

8. RÉFÉRENCES

ALM H. et NILSSON L., Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones - a simulator study, *Accid. Anal. and Prev.*, Vol. 26, pp. 441-451, 1994.

ALM H. et NILSSON L., The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation, *Accid. Anal. and Prev.*, Vol. 27, pp. 707-715, 1995.

AUTO MOTO, no. 33. *Téléphone au volant : y a-t-il une bonne solution ?*, avril 1997.

BATESON T.F., SCHWARTZ J., Control for Seasonal Variation and Time Trend in Case-Crossover Studies of Acute Effects of Environmental exposure, Epidemiology, Vol. 10, No. 4, pp. 539-544, 1999.

BRESLOW N.E., DAY N.E., Statistical Methods in Cancer Research, Vol. 1, The Analysis of Case-Control Studies, IARC Scientific Publications, No 32, 350 p., Lyon 1980.

BROOKHUIS K.A., DE VRIES G. et DE WAARD D., The Effects of Mobile Telephoning on Driving Performance. *Accid. Anal. and Prev.*, Vol. 23, pp. 309-316, 1991.

BROWN I.D., TICKNER A.H. et SIMMONDS D.C.V, Interference Between Concurrent Tasks of Driving and Telephoning, *J. Appl. Psychol.*, Vol. 53, pp. 419-424, 1969.

CALHOUN G., *Digital Cellular Radio*, Artech House, États-Unis, 1988.

CANADIAN WIRELESS TELECOMMUNICATIONS ASSOCIATION (CWTA). Usage and Attitudes toward Wireless Communications in Canada, OSI Technology Marketing Research Group, 37 p., 1998.

DAVIDIAN M. et GALLANT A.R., "Smooth Nonparametric Maximum Likelihood Estimation for Population Pharmacokinetics, with Application to Quinidine, Journal of Pharmacokinetics and Biopharmaceutics, Vol.20 , No 5, pp. 529-556, 1992.

GOODMAN M., BENTS F.D., TIJERINA L., WIERWILLE W., LERNER N. et BENEL D., An Investigation of the Safety Implications of Wireless Communications in Vehicles, *National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), U.S. Department of Transportation*, 325 p., 1997, Document obtenu par Internet à l'adresse suivante : (www.NHTSA.dot.gov/people/injury/research/wireless/).

HAVSMAN J., BROWN H. HALL et GRILICHES Z., Econometric Models for Count Data with an Application to the Patents - R & D relationship, Econometrica, Vol. 52, No 4, pp. 909-938, July 1984.

JACKMAN II K.W., Warning: Using a Cellular Phone While You Drive May Be Hazardous, Hinckley Journal of Politics, Vol 2, No 1 pp. 41-46, 2000.

KAMES A.J., A Study of the Effects of Mobile Telephone Use and Control Unit Design on Driving Performance, *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, VT-27, pp . 282-287, November 1978.

MACLURE M. et MITTLEMAN M.A., Cautions About Car Telephones and Collisions, *N. Engl. J. of Med.*, Vol. 336, pp. 501-502, 1997.

MCKNIGHT A.J. et MCKNIGHT A.S., The Effect of Cellular Phone Use Upon Driver Attention, *Accid. Anal. and Prev.*, Vol. 25, pp. 259-265, 1993.

LABERGE-NADEAU C., HAMET P., DESJARDINS D., ÉKOÉ, J.-M., JOLY P., MESSIER S., BERGERON J., GAGNON R., GHADIRIAN P., JOLY M.-F., MAAG U., NADEAU R., MATHIEU F., TRUDEL G. *Impact sur la sécurité routière des normes médicales et optométriques pour la conduite d'un véhicule routier: Faits saillants des premiers résultats, méthodologie, publications*, Publication # CRT-824 à # CRT-828 du Laboratoire sur la sécurité des transports du CRT, Université de Montréal, 1992,.

LAMBLE D., KAURANEN T., LAAKSO M., SUMMALA H., Cognitive load and detection tresholds in car following situations: safety implications for using mobile (cellular) telephones while driving, Accident Analysis & Prevention, 31, pp. 617-623, 1999.

MACLURE M., The Case-Ccrossover Desing: A Method for Studying Transient effects on the Risk of Acute Events, American Journal of Epidemiology, Vol. 133, No 2, pp. 144-153, 1991.

MITTLEMAN A., MACLURE M., ROBINS J.M., Control Sampling Strategies for Case-Crossover Studies: Assessment of Relative Efficiency, American Journal of Epidemiology, Vol. 142 No 1 pp. 91-98, 1995.

MORIN I., Modélisation des risques d'accidents avec victimes de nouveaux conducteurs, Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.) en statistique, Université de Montréal, 2000.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTAS), U.S. Department of Transportation, An investigation of the Safety Implication of Wireless Communications in Vehicles, DOT HS 808-635, 274 p., 1997.

NOY I., CASSIDY H., BROWN C.M., Quality of Driving With Cellular Telephone, Transport Canada Road Safety, Ergonomics Division, Technical Memorandum TME 9901, 45 p.,August 1999.

PETRIDOU E., MITTLEMAN M.A., TROHANIS D., DESSYPRIS N., KARPATHIOS T., TRICHOPOULOS D., Transient Exposure and the Risk of Childhood Injury: A Case-Crossover Study in Greece, Epidemiology, Vol. 9 No 6, pp. 622-625, 1998.

PETICA S., Implications sécuritaires des équipements embarqués - Estimation du risque lié à l'usage du radiotéléphone en voiture, *Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS)*, rapport no. 186, septembre 1994.

PINHEIRO J.C. et BATES D.M. "Approximations to the Log Likelihood Function in the Nonlinear Mixed-Effects Model", Journal of Computational and Graphical Statistics, Vol. 4, No 1, pp. 12-35,1995.

REDELMEIER D.A. et TIBSHIRANI R.J., Association Between Cellular-Telephone Calls and Motor Vehicle Collisions, *N. Engl. J. of Med.*, Vol. 336, pp. 453-458, 1997.

STEIN A.C., PARSEGHIAN Z. et ALLEN R.W., A Simulator Study of the Safety Implications of Cellular Mobile Phone Use, *31st Annual Proceedings of the American Association for Automotive Medicine*, pp. 181-200, 1987.

TIBSHIRANI R.J et REDELMEIER D.A, "Cellular telephones and Motor-Vehicle Collisions: Some variations on Matched-Pairs Analysis, The Canadian Journal of Statistics, La revue canadienne de Statistique, Vol. 25, No 4, pp. 581-591,1997.

VIOLANTI J.M. et MARSHALL J.R., Cellular Phones and Traffic Accidents: an Epidemiological Approach, *Accid. Anal. and Prev.*, 28, pp. 265-270, 1996.

Annexe 1

Lettre de la SAAQ (version française)

Lettre du Laboratoire (version française)

Questionnaire de 24 questions posté aux 175 000 titulaires (version française)

Lettre de la SAAQ (version anglaise)

Lettre du Laboratoire (version anglaise)

Questionnaire de 24 questions posté aux 175 000 titulaires (version anglaise)

SOCIÉTÉ
DE L'ASSURANCE
AUTOMOBILE
DU QUÉBEC

Madame,
Monsieur,

L'Université de Montréal sollicite la collaboration de la Société de l'assurance automobile du Québec dans le but de contacter un certain nombre de personnes pouvant participer à une étude sur le téléphone mobile et la sécurité routière.

Votre nom a été tiré au hasard de nos listes de titulaires de permis de conduire. Évidemment, vous êtes entièrement libre de participer ou non à cette étude. Nous vous assurons que tous les renseignements que vous fournirez seront traités de façon confidentielle et seront utilisés uniquement aux fins de la recherche.

Nous vous encourageons vivement à participer à cette recherche. Nous sommes convaincus que votre participation contribuera de façon modeste mais néanmoins réelle à l'amélioration de la sécurité routière au Québec.

La Société de l'assurance automobile du Québec vous remercie à l'avance de votre collaboration et vous prie d'agréer l'expression de ses sentiments les meilleurs.

Le chef du service des études et
stratégies en sécurité routière,

Claude Dussault

LABORATOIRE SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS

Centre de recherche sur les transports (C.R.T.)

Campus de l'Université de Montréal
C.P. 6128
Succursale Centre-ville
Montréal QC H3C 3J7
Canada

Téléphone :
(514) 343-7575
Télécopieur :
(514) 343-7121

crt@crt.umontreal.ca
www.crt.umontreal.ca/crt/

Novembre 1999

Nom
Adresse

L'équipe de chercheurs du Laboratoire sur la sécurité des transports de l'Université de Montréal sollicite votre collaboration pour une étude portant sur l'utilisation des téléphones mobiles (cellulaires) et la sécurité routière. Votre participation est essentielle que vous utilisiez ou non un téléphone mobile. Cette recherche est conduite de façon indépendante par le Laboratoire.

Votre participation consiste à répondre à un court questionnaire, ci-joint, ce qui requiert environ une dizaine de minutes. De plus, nous vous demandons l'autorisation d'obtenir des informations de la Société de l'assurance automobile du Québec sur la conduite automobile et, si vous utilisez un téléphone mobile, de la compagnie de téléphone sur l'utilisation de ce dernier. Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels et seront traités uniquement par l'équipe de recherche dans une banque de données rendue anonyme. Nous vous invitons donc à compléter le questionnaire, **que vous utilisiez ou non un téléphone mobile**, à signer cette lettre nous permettant d'obtenir les informations supplémentaires requises pour notre recherche, et à nous retourner le tout dans l'enveloppe ci-jointe, pré-adressée et pré-affranchie.

Je, _____, _____, accepte de participer à l'étude portant
(signature) *(date:jj/mm/année)*
sur l'utilisation des téléphones mobiles et la sécurité routière. Je consens à ce que la Société de l'assurance automobile du Québec rende accessible, à l'équipe de recherche seulement, des informations portant sur la conduite automobile. J'accepte également que ma compagnie de téléphone mobile, si j'utilise un de ces appareils, permette à l'équipe de recherche d'avoir accès à des informations portant sur mes appels dont leur durée et si des appels ont été faits au numéro d'urgence 911. Aucune information ne sera révélée quant au contenu de ces appels.

Je comprends que toutes les informations seront utilisées uniquement pour cette recherche et gardées strictement confidentielles. Les données individuelles ne seront pas transférées à une personne, une compagnie ou une agence gouvernementale. Je peux aussi me retirer de cette étude à n'importe quel moment et sans avoir à fournir de raison en le demandant par écrit à l'équipe de chercheurs.

Si vous avez accès à un téléphone mobile, inscrivez:

- Le nom de la compagnie offrant le service:_____

- Le numéro de votre téléphone mobile: (____)_____-_____

Nous vous remercions pour votre précieuse collaboration.

Claire Laberge-Nadeau

Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.Sc., M.A.H., C.S.P.Q.
Professeure titulaire, Département de médecine sociale et préventive
Directrice, Laboratoire sur la sécurité des transports,
CRT, Université de Montréal. Courriel: claire@crt.umontreal.ca

123456

Questionnaire sur la conduite d'un véhicule-moteur

Ce questionnaire s'adresse à tous les conducteurs et conductrices ayant conduit une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4, etc.) au cours des 12 derniers mois, utilisant ou non un téléphone mobile.

1. Conduisez-vous une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4) **dans le cadre de votre travail,** excluant le trajet entre votre domicile et votre lieu de travail ?
   - (1) oui ☐
   - (2) non ☐

2. Au cours des 12 derniers mois, combien de kilomètres **au total** avez-vous parcourus (incluant la conduite au travail, si applicable) au volant d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4) ?
   - (1) entre 1 et 5 000 km ☐
   - (2) entre 5 001 et 10 000 km ☐
   - (3) entre 10 001 et 15 000 km ☐
   - (4) entre 15 001 et 20 000 km ☐
   - (5) entre 20 001 et 30 000 km ☐
   - (6) entre 30 001 et 50 000 km ☐
   - (7) plus de 50 000 km ☐
   - (8) Ne sais pas ☐

3. Comparé au kilométrage fait il y a deux ans, est-ce que votre kilométrage total des douze derniers mois (tel qu'écrit à la question no 2) a été ..... ?
   - (1) plus grand ☐
   - (2) plus petit ☐
   - (3) sensiblement le même ☐
   - (8) Ne sais pas ☐

4. Combien de fois par semaine, en moyenne, conduisez-vous une automobile **après 20 heures** (ou 8 heures le soir) ?
   - (1) 5 fois/sem. ou plus ☐
   - (2) 2 à 4 fois/sem. ☐
   - (3) 0 à 1 fois/sem. ☐

5. À quelle fréquence conduisez-vous avec un ou des passagers ?
   - (1) très souvent ☐
   - (2) souvent ☐
   - (3) rarement ☐
   - (4) jamais ☐

6. Lorsque vous conduisez une automobile, écoutez-vous la radio, des cassettes ou des disques compacts ?
   - (1) très souvent ☐
   - (2) souvent ☐
   - (3) rarement ☐
   - (4) jamais ☐ ⇒ *passez à la question 8, page 2.*

7. Lorsque vous écoutez la radio, des cassettes ou des disques compacts au volant, vous arrive-t-il de changer le poste, de remplacer la cassette ou le disque compact, pendant que le véhicule est en mouvement ?
   - (1) très souvent ☐
   - (2) souvent ☐
   - (3) rarement ☐
   - (4) jamais ☐

Poursuivre à la page 2 s.v.p.

8. À votre avis, les activités suivantes en conduisant peuvent-elles nuire à la conduite automobile ? (cochez une case par activité proposée)

	----------*Nuire à la conduite automobile*----------		
	Peu	Moyennement	Beaucoup
(1) s'occuper des enfants	☐	☐	☐
(2) converser avec des passagers	☐	☐	☐
(3) converser au téléphone mobile	☐	☐	☐
(4) écouter la radio, cassettes ou CD	☐	☐	☐
(5) composer un numéro de téléphone	☐	☐	☐
(6) fumer	☐	☐	☐

9. Au cours des 24 derniers mois, dans combien d'accidents de la route avez-vous été impliqué alors que vous étiez **conducteur** d'une automobile (incluant les mini-van, camionnettes, 4X4) ? (peu importe si vous étiez responsable ou non de l'accident)
   - (1) aucun ☐ ⇒ *passez à la question 11*
   - (2) 1 ☐
   - (3) 2 ou plus ☐

10. Le ou les accidents dans lesquels vous avez été impliqué, au cours des 24 derniers mois, ont-ils fait l'objet d'un rapport de police ou d'un constat amiable ?
   - (1) le ou les accidents ont tous fait l'objet d'un rapport policier ☐
   - (2) le ou les accidents ont tous fait l'objet d'un constat amiable ☐
   - (3) une partie ont fait l'objet d'un rapport policier et l'autre de constat amiable ☐

11. Au cours des 24 derniers mois, lorsque vous changiez le poste de radio, ou que vous changiez une cassette ou un disque compact en conduisant une automobile... (s.v.p. répondez à chacune des trois questions)

	oui	**non**
(1) avez-vous eu de la difficulté à demeurer dans votre voie ?	☐	☐
(2) avez-vous failli avoir un accident ?	☐	☐
(3) avez-vous été impliqué dans un accident ?	☐	☐

12. Quel emploi occupez-vous actuellement ?
   - (1) Emploi:_____
   - (2) Je suis retraité ou semi-retraité ☐
   - (3) Je n'ai pas de travail présentement ☐

13. Quel est le plus haut niveau d'études que vous avez atteint ?
   - (1) primaire ☐
   - (2) secondaire ☐
   - (3) technicien ou métier ☐
   - (4) collégial (CEGEP) ☐
   - (5) universitaire ☐

14. Utilisez-vous personnellement un téléphone mobile ou cellulaire ? (Il ne s'agit pas d'un téléphone sans fils pouvant être utilisé seulement dans la maison ou autour de la maison et ayant un rayon d'action relativement limité)
   - (1) oui ☐ ⇒ *passez à la question 15, **page 3**.*
   - (2) non ☐ ⇒ si vous n'utilisez pas de téléphone mobile ou cellulaire, vous avez terminé ce questionnaire, veuillez le déposer dans l'enveloppe-réponse ci-jointe, accompagné de la lettre signée, et le mettre à la poste. Merci pour votre collaboration.

----- ----- ----- ----- ----- -----

15. Qui est abonné à la compagnie de téléphone mobile que vous utilisez, identifiez cette compagnie (cochez tout ce qui s'applique à votre situation)

	----------*Compagnies:*----------			
	Bell Mobilité	Cantel	Clearnet	Fido / Microcell
(1) Vous êtes personnellement abonné et vous êtes <u>le seul</u> utilisateur du téléphone...	☐	☐	☐	☐
(2) Vous êtes personnellement abonné et vous n'êtes <u>pas le seul</u> utilisateur du téléphone...	☐	☐	☐	☐
(3) Vous utilisez le téléphone d'un membre de votre famille ou d'un ami...	☐	☐	☐	☐
(4) Vous utilisez le téléphone fourni par votre employeur, et vous êtes <u>le seul</u> utilisateur (*incluant le cas où vous êtes votre propre employeur*)...	☐	☐	☐	☐
(5) Vous utilisez le téléphone fourni par votre employeur, et vous n'êtes <u>pas le seul</u> utilisateur (*incluant le cas où vous êtes votre propre employeur*)...	☐	☐	☐	☐

16. Depuis combien de temps utilisez-vous un téléphone mobile, toutes compagnies incluses ?

_____années _____mois

17. Quel type de téléphone mobile utilisez-vous régulièrement ?
    (1) manuel... ☐
    (2) mains-libres (incluant les appareils avec écouteur à l'oreille, activés par la voie et autres)... ☐

18. Utilisez-vous régulièrement une carte prépayée (carte à puce) pour faire vos appels sur téléphone mobile ?
    (1) oui ☐
    (2) non ☐

19. Lorsque vous conduisez une automobile ou un autre type de véhicule, utilisez-vous un téléphone mobile ?
    (1) très souvent ☐
    (2) souvent ☐
    (3) rarement ☐
    (4) jamais ☐ ⇒ *passez à la question 21, page 4.*

20. Avant de faire un appel téléphonique avec un téléphone mobile en conduisant, adoptez-vous un ou plusieurs des comportements suivants ? (cochez tout ce qui s'applique)
    (1) ranger la voiture sur l'accotement ☐
    (2) diminuer votre vitesse ☐
    (3) attendre d'être à un feu rouge ☐
    (4) Autres, précisez_____

Poursuivre à la page 4 s.v.p.

21. Combien d'appels **faites-vous** en moyenne **par semaine**, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez faits et exclure ceux que vous avez reçus) ? (cochez une seule case par colonne)

	Tous mes appels faits	Mes appels faits au volant d'une automobile
(1) Aucun	☐	☐
(2) Moins de 2 appels/sem.	☐	☐
(3) 2 à 5 appels/sem.	☐	☐
(4) 6 à 10 appels/sem.	☐	☐
(5) 11 à 20 appels/sem.	☐	☐
(6) Plus de 20 appels/sem.	☐	☐

22. Combien d'appels **recevez-vous** en moyenne **par semaine**, avec un téléphone mobile (inclure seulement les appels que vous avez reçus et exclure ceux que vous avez faits) ? (cochez une seule case par colonne)

	Tous mes appels reçus	Mes appels reçus au volant d'une automobile
(1) Aucun	☐	☐
(2) Moins de 2 appels/sem.	☐	☐
(3) 2 à 5 appels/sem.	☐	☐
(4) 6 à 10 appels/sem.	☐	☐
(5) 11 à 20 appels/sem.	☐	☐
(6) Plus de 20 appels/sem.	☐	☐

23. Au cours des 24 derniers mois, **pendant que vous utilisiez un téléphone mobile** au volant d'une automobile... (s.v.p. répondez à chacune des trois questions)

	oui	**non**
(1) avez-vous eu de la difficulté à demeurer dans votre voie ?	☐	☐
(2) avez-vous failli avoir un accident ?	☐	☐
(3) avez-vous été impliqué dans un accident ?	☐	☐

24. Au cours des 24 derniers mois, avez-vous utilisé votre téléphone mobile pour rejoindre les services de secours (policiers, ambulanciers, etc.), un parent ou un ami ou quelqu'un au travail, **après un accident de la route** ? (cochez tout ce qui s'applique)

(1) non ☐

	----------*J'ai communiqué avec:*----------		
	Services de secours	Parents ou amis	Quelqu'un au travail
(2) oui, pour un ou plusieurs accidents dans lesquels j'étais impliqué...	☐	☐	☐
(3) oui, pour un ou plusieurs accidents dont j'ai été témoin...	☐	☐	☐
(4) Autres, précisez_____	☐	☐	☐

Merci d'avoir accepté de répondre à ce questionnaire, veuillez le déposer dans l'enveloppe-réponse ci-jointe, accompagné de la lettre signée, et le mettre à la poste. Le tout sera directement acheminé au Laboratoire sur la sécurité des transports du Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal.

Claire Laberge-Nadeau

Dr Claire Laberge-Nadeau
Centre de recherche sur les transports
Université de Montréal
C.P. 6128, Succ. Centre-ville
Montréal, Québec
H3C 9Z9

© Laboratoire sur la sécurité des transports du Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal.

SOCIÉTÉ
DE L'ASSURANCE
AUTOMOBILE
DU QUÉBEC

Avant tout, la vie

Dear madam,
Dear sir,

The Université de Montréal has asked for the collaboration of the Société de l'assurance automobile du Québec in contacting people who might take part in a study on mobile phone use and its possible ramifications for road safety.

Your name was drawn randomly from our records of driver's licence holders. Obviously, the choice of participating or not in the study is entirely yours. We assure you that any information you do provide will be handled confidentially and used only for purposes of this research.

We heartily encourage you to take part in the study, convinced that your participation will prove to be a real contribution, even if modest, to improving road safety in Québec.

On behalf of the Société, thank you in advance for your help.

Yours sincerely,

Claude Dussault, service chief
Road Safety Research and Strategies

VINGT ANS D'ASSURANCE
1978
1998

LABORATOIRE SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS

Centre de recherche sur les transports (C.R.T.)

Campus de l'Université de Montréal
C.P. 6128
Succursale Centre-ville
Montréal QC H3C 3J7
Canada

Téléphone:
(514) 343-7575
Télécopieur:
(514) 343-7121

crt@crt.umontreal.ca
www.crt.umontreal.ca/crt/

November, 1999

Name
Address

The research team of the Laboratory on Transportation Safety of the University of Montreal is asking for your collaboration in a study on road safety and the use of mobile (cellular) phones. Your participation is essential whether or not you are using a mobile phone. This research is carried out independently by the Laboratory.

Your participation consists in answering the short enclosed questionnaire, which takes about 10 minutes to fill out. In addition, we are asking for your permission to obtain information about your driving from the Société de l'assurance automobile du Québec, and if you use a mobile telephone, information about the use of the phone from your mobile telephone service provider. All the information that we obtain will be kept strictly confidential and will be treated only by the research team in a data base without names and addresses. We invite you hence to fill out the questionnaire, whether or not you use a mobile telephone, to sign this letter, and to return both items to us in the enclosed, preaddressed and prepaid envelope.

I, _____ _____, consent to participate
(signature) (date : mm/dd/yy)
in the study on the use of mobile telephones and road safety. I give permission to the Société de l'assurance automobile du Québec to forward information about my driving to the research team. I also accept that the mobile phone service provider, if I use such a phone, gives the research team access to my mobile phone records. I understand that the records list the duration of my telephone calls, but not the content or the other caller except calls to 911 (emergency).

I understand that all the information will be used only for the purposes of this study, and it will be kept strictly confidential. No individual data shall be released to any individual, company or governmental agency. I may withdraw from the study at any time without having to give a reason by writing to the research team.

If you use a mobile telephone, please fill in:

Your mobile telephone company _____ and

Your mobile telephone number (_____) _____-_____.

With many thanks for your precious collaboration, yours sincerely

Claire Laberge-Nadeau

Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.Sc., M.A.H., C.S.P.Q.
Professor, Dept. of Social and Preventive Medicine
Director, Laboratory on Transportation Safety of the C.R.T.,
Université de Montréal
E-mail: claire@crt.umontreal.ca

123456

Questionnaire on driving a motor-vehicle

This questionnaire is for all persons who have driven a car (including mini-van, pickup, 4X4) in the last 12 months, whether or not they use a mobile telephone.

1. Do you drive a car (including mini-van, pickup, 4X4) **at work**, excluding driving to and from work?
   - (1) yes ☐
   - (2) no ☐

2. Over the last 12 months, how many kilometers **in total** have you driven (including driving at work, if applicable) at the wheel of a car (including mini-van, pickup, 4X4, etc.)?
   - (1) between 1 and 5,000 km ☐
   - (2) between 5,001 and 10,000 km ☐
   - (3) between 10,001 and 15,000 km ☐
   - (4) between 15,001 and 20,000 km ☐
   - (5) between 20,001 and 30,000 km ☐
   - (6) between 30,001 and 50,000 km ☐
   - (7) more than 50,000 km ☐
   - (8) do not know ☐

3. In comparison with the kilometers driven two years ago, is the above distance driven ...?
   - (1) greater ☐
   - (2) smaller ☐
   - (3) about the same ☐
   - (8) do not know ☐

4. How many times a week, on average, do you drive after 8 p.m. (20:00)?
   - (1) 5 times a week or more ☐
   - (2) 2 to 4 times a week ☐
   - (3) 0 to 1 time a week ☐

5. How frequently do you drive with passengers in the car?
   - (1) very often ☐
   - (2) often ☐
   - (3) rarely ☐
   - (4) never ☐

6. When driving a car, do you listen to the radio, tapes or compact disks ...?
   - (1) very often ☐
   - (2) often ☐
   - (3) rarely ☐
   - (4) never ☐ ⇒ *please go to question 8, page 2.*

7. When you are listening to the radio, tapes or compact disks when driving, do you change the station, the tape or the compact disk while the car is moving ...?
   - (1) very often ☐
   - (2) often ☐
   - (3) rarely ☐
   - (4) never ☐

Please continue on page 2

8. In your opinion, can the following activities be harmful to driving? (check one category per activity)

	----------*Harmful to driving*----------		
	Somewhat	Moderately	Very
(1) Taking care of children	☐	☐	☐
(2) Talking with passengers	☐	☐	☐
(3) Talking on a mobile telephone	☐	☐	☐
(4) Listening to radio, tapes or CD	☐	☐	☐
(5) Dialing a phone number	☐	☐	☐
(6) Smoking	☐	☐	☐

9. During the last 24 months, how many accidents in total did you have at the wheel of a car (including mini-van, pickup, 4X4)? (no matter whether you were at fault or not)
   (1) none ☐ ⇒ *please go to question 11*
   (2) 1 ☐
   (3) 2 or more ☐

10. Did the accident(s) you had in the last 24 months, result in a police report or a joint report (constat amiable)?
   (1) a police report ☐
   (2) a joint report (constat amiable) ☐
   (3) some a police report and some a joint report (constat amiable) ☐

11. During the last 24 months, as a driver of an automobile, while changing the radio station, a tape or a compact disk... (answer all three questions please)

	yes	no
(1) did you have difficulties staying in your lane?	☐	☐
(2) were you involved in a near collision?	☐	☐
(3) were you involved in an accident?	☐	☐

12. What is your present employment?
   (1) Employment:_ _
   (2) I am retired or semi-retired ☐
   (3) I am not working at present ☐

13. What is your highest level of education?
   (1) primary ☐
   (2) secondary ☐
   (3) technical or apprenticeship ☐
   (4) collegial (CEGEP) ☐
   (5) university ☐

14. Are you using a mobile (cellular) telephone? (These <u>are not</u> the wireless telephones that can be used in and around the house within a relatively short distance from the base telephone).
   (1) yes ☐ ⇒ *Please continue with question 15*, **page 3.**
   (2) no ☐ ⇒ If you do not use a mobile telephone, you have finished with the questionnaire; please insert it together <u>with the signed letter</u> into the enclosed envelope and mail it promptly. Many thanks for your collaboration.

----- ----- ----- ----- ----- -----

15. Who is the subscriber to the mobile telephone service and with which company? (please check everything that applies)

	Companies: Bell Mobility	Cantel	Clearnet	Fido / Microcell
(1) you personally subscribe and you are the only user of the telephone	☐	☐	☐	☐
(2) you personally subscribe and you are not the only user of the telephone	☐	☐	☐	☐
(3) you use the telephone of a family member or a friend	☐	☐	☐	☐
(4) you use the telephone supplied by your employer and you are the exclusive/only user *(includes self employed or owner of the company)*	☐	☐	☐	☐
(5) you use the telephone supplied by your employer and you share it with other employees (includes self employed or *owner of the company)*	☐	☐	☐	☐

16. For how long have you been using a mobile telephone, all service providers included?

_____ years _____ months

17. What type of mobile telephone do you use regularly?
    (1) hand hold ☐
    (2) hands-free (including head set, voice activated dialing, etc.) ☐

18. Are you using regularly a prepaid calling card?
    (1) yes ☐
    (2) no ☐

19. Do you use a mobile telephone while driving a car?
    (1) very often ☐
    (2) often ☐
    (3) rarely ☐
    (4) never ☐ ⇒ *please go to question 21, page 4.*

20. Before making a call while driving, do you adopt any special behaviour such as ...? (check all that applies)
    (1) park the car by the side of the road ☐
    (2) slow down ☐
    (3) wait for a red light ☐
    (4) other, please explain _____

Please continue on page 4

21. On average, how many calls do **you place per week** with the mobile telephone (include only the calls you have placed and exclude the ones you received)? (check one answer for each column)

	My calls placed in total	My calls placed while driving
(1) none	☐	☐
(2) less than 2 calls per week	☐	☐
(3) 2 to 5 calls per week	☐	☐
(4) 6 to 10 calls per week	☐	☐
(5) 11 to 20 calls per week	☐	☐
(6) more than 20 calls per week	☐	☐

22. On average, how many calls do **you receive per week** on the mobile telephone (Include only the calls you have received and exclude the ones you placed)? (check one answer for each column)

	My calls received in total	My calls received while driving
(1) none	☐	☐
(2) less than 2 calls per week	☐	☐
(3) 2 to 5 calls per week	☐	☐
(4) 6 to 10 calls per week	☐	☐
(5) 11 to 20 calls per week	☐	☐
(6) more than 20 calls per week	☐	☐

23. During the last 24 months, as a driver of an automobile **while using a mobile telephone**... (answer all three questions please)

	yes	**no**
(1) did you have difficulties staying in your lane?	☐	☐
(2) were you involved in a near collision?	☐	☐
(3) were you involved in an accident?	☐	☐

24. Have you used the mobile telephone during the last 24 months to reach an emergency service (police, ambulance, etc.), a family member or friend, or someone at your work place **after an accident**? (please check everything that applies)

(1) no ☐

	----------*I have reached:*----------		
	Emergency service	Home or friends	Work
(2) yes, for one or more accidents I was involved in	☐	☐	☐
(3) yes, for one or more accidents I witnessed	☐	☐	☐
(4) other, please explain _____	☐	☐	☐

Many thanks for having completed this questionnaire. Please insert the questionnaire with the signed letter into the enclosed envelope and mail it promptly. They will be sent directly to the Laboratory on Transportation Safety of the Centre for Research on Transportation of the Université de Montréal.

Claire Laberge-Nadeau

Dr Claire Laberge-Nadeau
Centre for Research on Transportation
Université de Montréal
C.P. 6128, Succ. Centre-ville
Montréal, Québec
H3C 9Z9

© Laboratory on Transportation Safety of the Centre for Research on Transportation of the Université de Montréal

Annexe 2

Tableau détaillé des 175 000 titulaires selon l'âge, le sexe et la ville de résidence

Échantillon des 175 000 titulaires de permis de classe 5 (promenade) utilisé par la SAAQ pour faire l'envoi postal, selon l'âge, le sexe et la ville de résidence, construit par l'équipe du Laboratoire en oct. 1999

No & Ville	Gr. D'âge	Nb Hom.	Nb Fem.
1 Aylmer (Hull)	16-24	573	286
	25-34	1587	796
	35-44	2101	1047
	45-54	1528	764
	55-64	573	287
	Total:	6362	3180
2 Baie-d'Urfé (Mtl)	16-24	61	31
	25-34	136	85
	35-44	225	112
	45-54	164	82
	55-64	61	31
	Total:	647	341
3 Beaconsfield (Mtl)	16-24	316	158
	25-34	730	438
	35-44	1159	580
	45-54	844	422
	55-64	316	158
	Total:	3365	1756
4 Boucherville (Mtl)	16-24	609	304
	25-34	1549	846
	35-44	2232	1116
	45-54	1624	812
	55-64	609	303
	Total:	6623	3381
5 Candiac (Mtl)	16-24	206	103
	25-34	572	286
	35-44	756	378
	45-54	549	275
	55-64	206	103
	Total:	2289	1145
6 Cantley (Hull)	16-24	93	47
	25-34	260	130
	35-44	343	171
	45-54	249	124
	55-64	93	47
	Total:	1038	519
7 Cap-Rouge (Qué)	16-24	250	125
	25-34	503	348
	35-44	918	459
	45-54	668	334
	55-64	250	125
	Total:	2589	1391

8 Chelsea (Hull)	16-24	100	50
	25-34	187	139
	35-44	366	183
	45-54	267	133
	55-64	100	50
	Total:	1020	555
9 Côte-Saint-Luc (Mtl)	16-24	385	192
	25-34	1067	534
	35-44	1262	705
	45-54	1025	513
	55-64	385	192
	Total:	4124	2136
10 Dorval (Mtl)	16-24	281	140
	25-34	780	390
	35-44	1029	515
	45-54	747	375
	55-64	281	140
	Total:	3118	1560
11 Hampstead (Mtl)	16-24	111	56
	25-34	308	154
	35-44	408	204
	45-54	297	148
	55-64	111	56
	Total:	1235	618
12 Kirkland (Mtl)	16-24	307	154
	25-34	751	426
	35-44	1127	563
	45-54	819	409
	55-64	307	154
	Total:	3311	1706
13 Lac-Beauport (Qué)	16-24	87	43
	25-34	240	120
	35-44	317	159
	45-54	231	116
	55-64	87	43
	Total:	962	481
14 Laval (Mtl)	16-24	578	289
	25-34	1604	802
	35-44	2118	1058
	45-54	1540	770
	55-64	577	289
	Total:	6417	3208
15 L'Ile-Bizard (Mtl)	16-24	210	105
	25-34	582	291
	35-44	768	384
	45-54	559	279
	55-64	210	105
	Total:	2329	1164

16 Lorraine (Mtl)	16-24	150	75
	25-34	355	209
	35-44	550	275
	45-54	400	200
	55-64	150	75
	Total:	1605	834
17 Montréal	16-24	1927	899
	25-34	5349	2493
	35-44	7056	3294
	45-54	5138	2397
	55-64	1927	899
	Total:	21397	9982
18 Montréal-Ouest (Mtl)	16-24	82	41
	25-34	189	113
	35-44	299	149
	45-54	217	109
	55-64	82	41
	Total:	869	453
19 Mont-Royal (Mtl)	16-24	280	140
	25-34	779	388
	35-44	1029	514
	45-54	748	374
	55-64	281	140
	Total:	3117	1556
20 Mont-Saint-Hilaire (Mtl)	16-24	221	111
	25-34	603	307
	35-44	812	406
	45-54	591	295
	55-64	221	111
	Total:	2448	1230
21 Notre-Dame-de-l'île-Perrot (Mtl)	16-24	117	58
	25-34	324	162
	35-44	428	214
	45-54	311	156
	55-64	117	58
	Total:	1297	648
22 Outremont (Mtl)	16-24	355	178
	25-34	987	492
	35-44	1297	651
	45-54	947	473
	55-64	355	178
	Total:	3941	1972
23 Pointe-Claire (Mtl)	16-24	440	220
	25-34	1208	612
	35-44	1614	807
	45-54	1175	587
	55-64	440	220
	Total:	4877	2446

24 Québec	16-24	299	147
	25-34	829	415
	35-44	1095	548
	45-54	796	398
	55-64	298	149
	Total:	3317	1657
25 Rosemère (Mtl)	16-24	193	97
	25-34	508	268
	35-44	710	355
	45-54	516	258
	55-64	194	97
	Total:	2121	1075
26 Saint-Augustin-de-Desmaures (Qué)	16-24	239	119
	25-34	663	332
	35-44	875	438
	45-54	636	318
	55-64	239	119
	Total:	2652	1326
27 Saint-Bruno-de-Montarville (Mtl)	16-24	413	206
	25-34	1051	573
	35-44	1514	757
	45-54	1102	551
	55-64	413	206
	Total:	4493	2293
28 Sainte-Julie (Mtl)	16-24	415	208
	25-34	1153	576
	35-44	1521	761
	45-54	1107	553
	55-64	415	208
	Total:	4611	2306
29 Sainte-Pétronille (Qué)	16-24	19	9
	25-34	49	26
	35-44	67	34
	45-54	49	25
	55-64	19	9
	Total:	203	103
30 Saint-Lambert (Mtl)	16-24	323	161
	25-34	875	449
	35-44	1184	592
	45-54	861	431
	55-64	323	161
	Total:	3566	1794
31 Saint-Lazare (Mtl)	16-24	182	91
	25-34	505	253
	35-44	666	333
	45-54	484	242
	55-64	182	91
	Total:	2019	1010

32 Sillery (Qué)	16-24	185	93
	25-34	403	257
	35-44	603	339
	45-54	493	247
	55-64	185	92
	Total:	1869	1028
33 Varennes (Mtl)	16-24	305	153
	25-34	848	424
	35-44	1120	560
	45-54	814	407
	55-64	305	152
	Total:	3392	1696
34 Westmount (Mtl)	16-24	317	159
	25-34	875	442
	35-44	1102	583
	45-54	848	424
	55-64	318	159
	Total:	3460	1767

	Total:	**116683**	**58317**	**175000**
Somme Mtl		96671	48077	
Somme Qué		11592	5986	
Somme Hull		8420	4254	
% Mtl		0,828	0,824	
% Qué		0,099	0,103	
% Hull		0,072	0,073	
		1,000	1,000	
		0,552	0,275	
% sur 175 000		0,066	0,034	
		0,048	0,024	
		1 ,000		

	H	F	Total
16-24	10629	5248	15877
25-34	28409	14576	42985
35-44	38671	19244	57915
45-54	28344	14001	42345
55-64	10630	5248	15878
Total:	116683	58317	175000
16-24	0,091	0,090	0,091
25-34	0,243	0,250	0,246
35-44	0,331	0,330	0,331
45-54	0,243	0,240	0,242
55-64	0,091	0,090	0,091
Total:	0,667	0,333	1,000

Annexe 3

Modèles statistiques des données discrètes de panel

Modèles statistiques des données discrètes de panel

Nous décrivons les modèles statistiques analysant les données discrètes de panel pour estimer le nombre d'accidents annuel. Il s'agit d'une extension directe du modèle de Hausman *et al* (1984). L'unité d'observation est un titulaire de permis de classe 5. Tous les titulaires de permis ont T (quatre) périodes d'observation des accidents (les années 1996 à 1999).

Le modèle Poissonnien :

La variable expliquée est le nombre d'accidents au cours de la *t* ième période de l'étude (les années 1996-1999). Cette variable peut prendre les valeurs 0, 1, 2, 3, ... La plupart des modèles économétriques destinés aux variables discrètes (ou de comptage) ont pour point de départ la distribution de Poisson telle que

$$P(Y_{it} = y_{it} \mid X_{it}) = \exp(-\mu_{it})\mu_{it}^{y_{it}} / y_{it}!, \quad (y_{it} = 0,1,2,\ldots), \quad i=1,..N \; ; \; t=1,...,T$$

où $\mu_{it} = \exp(X_{it}\beta)$, l'indice " *i* " représente l'observation correspondant au titulaire *i*, Y_{it} est le nombre d'accidents au cours de l'année *t* du titulaire *i*, X_{it} est un vecteur de variables explicatives et β est un vecteur (de dimension appropriée) de paramètres. Le modèle de Poisson exige que la moyenne $E(Y_{it} \mid X_{it}) = \mu_{it}$ soit égale à la variance $V(Y_{it} \mid X_{it})$, c'est ce qu'on appelle l'équidispersion. Si pour un même titulaire, la variable dépendante n'est pas corrélée dans le temps, on peut alors estimer le vecteur de paramètres β par la méthode du maximum de vraisemblance. La log-vraisemblance sera

$$L_1 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}[-\mu_{it} + y_{it}\log\mu_{it} - \log(y_{it}!)]$$

La matrice de variance-covariance des paramètres peut être estimée à partir des dérivées secondes de la log-vraisemblance L_1 évaluée en $\hat{\beta}$. Le modèle de Poisson permet une certaine forme d'hétérogénéité c'est-à-dire les μ_{it} ne sont pas tous identiques. Toutefois, lorsque le processus étudié est très hétérogène, il est fréquent de constater que le modèle de Poisson s'ajuste mal aux données car l'hypothèse d'équidispersion s'avère trop restrictive. Si l'indépendance entre les différentes observations ne tient pas, l'estimation des paramètres par maximum de vraisemblance selon L_1 n'est plus correcte. Avec des données de panel, il est fréquent que cette hypothèse d'indépendance ne soit pas respectée (voir Hausman *et al*, 1984). Il est possible de retrouver des effets (modélisés ou non) propres au temps (time-specific-effects) ou propres à l'individu (individual-specific-effects). Les effets propres à l'individu sous-entendent l'indépendance, pour une même période, entre les titulaires et les effets propres au temps impliquent une possible dépendance entre les observations d'un même titulaire.

La prise en compte et la modélisation de ces effets spécifiques est dictée par la forme du panel (voir Hsiao 1986). Par analogie avec la terminologie des modèles linéaires de panels, on peut envisager des méthodes où les effets individuels spécifiques sont considérés comme aléatoires. Définissons les effets individuels comme étant, pour un nouveau titulaire, constant dans le temps. Ces effets individuels peuvent être propres à un titulaire (spécifiques) ou communs à un certain nombre de titulaires et peuvent être modélisés explicitement.

Posons $\mu_{it} = \exp(\beta_0 + X_{it}\beta + W_i\theta)$ où β_0 est un terme constant, X_{it} est un vecteur de variables explicatives observé (et pouvant varier) à la période t pour le titulaire i; W_i est un vecteur de variables explicatives invariantes dans le temps pour un nouveau titulaire i, β et θ sont des vecteurs de paramètres de dimensions appropriées.

Posons aussi $\tilde{\mu}_{it} = \mu_{it}\alpha_i$ où α_i est un effet individuel spécifique supposé aléatoire. La corrélation entre les observations d'un même titulaire dans le temps provient des α_i tandis que l'indépendance des observations entre les nouveaux titulaires provient par l'hypothèse d'indépendance des α_i. Conditionnellement à α_i, X_{it} et W_i,

$$P(Y_{it} = y_{it} \mid \alpha_i, X_{it}, W_i) = \exp(-\tilde{\mu}_{it})\tilde{\mu}_{it}^{y_{it}}/y_{it}!, \quad (y_{it} = 0,1,2,\ldots)$$

Supposons le terme aléatoire α_i distribué selon une loi Gamma de paramètre (δ,δ) de telle sorte que $E(\alpha_i) = 1$ et $V(\alpha_i) = 1/\delta$ et que α_i soit strictement indépendant de X_{it} et W_i. On peut démontrer que la log-vraisemblance pour le modèle de Poisson avec effets spécifiques à effets aléatoires est donnée par

$$L_2 = \sum_{i=1}^{N}\left\{\sum_{t=1}^{J}[Y_{it}\log(\mu_{it}) - \log(Y_{it}!)] + \delta\log(\delta) - \delta\log\left(\delta + \sum_t \mu_{it}\right) - \left(\sum_t Y_{it}\right)\log\left(\delta + \sum_t \mu_{it}\right) + \log\left(\Gamma\left(\delta + \sum_t Y_{it}\right)\right) - \log(\Gamma(\delta))\right\}$$

Le modèle de Poisson simple imposait l'équidispersion tout en permettant une certaine forme d'hétérogénéité. Le modèle de Poisson à effets aléatoires permet la sur-dispersion. Cependant, lorsque les processus étudiés sont hautement aléatoires, il est possible que l'hétérogénéité modélisée (expliquée) par ces processus poissonniens ne soit pas suffisante. Par analogie avec le modèle de Poisson, nous présentons le modèle simple de la binomiale négative avant d'exposer sa variante de panel.

<u>Le modèle de la binomiale négative :</u>

Supposons que le paramètre de la loi de Poisson μ_{it} soit distribué selon une loi Gamma de paramètres (ν_{it}, ω) où $\nu_{it} = \exp(\beta_0 + X_{it}\beta + W_i\theta)$ tel que $E(\mu_{it}) = \exp(\beta_0 + X_{it}\beta + W_i\theta)/\omega$ et $V(\mu_{it}) = \exp(\beta_0 + X_{it}\beta + W_i\theta)/\omega^2$.

La distribution $P(Y_{it} \mid \nu_{it}, \omega, X_{it}, W_i)$ est de loi binomiale négative simple de moyenne ν_{it}/ω et de variance $\nu_{it}\dfrac{1+\omega}{\omega^2}$. Les paramètres peuvent être estimés par maximum de vraisemblance. Le modèle binomiale négative permet une source supplémentaire d'hétérogénéité puisque μ_{it} peut varier dans le temps pour un même titulaire en plus de pouvoir varier d'un titulaire à l'autre . Ce modèle permet l'existence d'une sur-dispersion puisque $\dfrac{\text{var}(Y_{it})}{E(Y_{it})} = \dfrac{1+\omega}{\omega}$.

Nous pouvons généraliser le modèle en introduisant un effet aléatoire supplémentaire et obtenir une distribution binomiale négative à effets aléatoires.

Supposons que le paramètre de la loi de poisson μ_{it} est distribué selon une loi Gamma de paramètres ν_{it} et δ_i tel que les δ_i sont des variables aléatoires sur la population des individus et sont indépendants des X_{it}. Lorsque la distribution de la variable $\frac{\delta_i}{1+\delta_i}$ sur la population des individus est une loi Bêta de paramètres (a, b) , alors la loi marginale des variables Y_{it} entrant dans le calcul de la fonction de vraisemblance du modèle binomiale négative à effets aléatoires est :

$$P(Y_{i1}, Y_{i2}, \ldots, Y_{iT} / X_{i1}, X_{i2}, \ldots, X_{iT}) =$$

$$\frac{\Gamma(a+b)\ \Gamma(a+\sum \nu_{it})\ \Gamma(b+\sum Y_{it})}{\Gamma(a)\ \Gamma(b)\ \Gamma(a+b+\sum \nu_{it}+\sum Y_{it})} \quad \prod_t \left[\frac{\Gamma(\nu_{it}+Y_{it})}{\Gamma(\nu_{it})\Gamma(Y_{it}+1)} \right]$$

L'estimation des paramètres a et b permet d'identifier la Bêta qui décrit la distribution des δ_i parmi les individus et les paramètres estimés β mesurent le risque relatif.

Les modèles simples de Poisson et de la binomiale négative ne seront pas valables s'il y a corrélation entre les observations d'un même nouveau titulaire à travers le temps. Toutefois les modèles à effets aléatoires tiennent compte de cette corrélation.

Toutes les variables explicatives définies précédemment, sont de type catégorie à deux ou plusieurs modalités. Pour chaque variable, une modalité a été choisie comme groupe de référence. Ainsi il n'y a pas de coefficients β pour les groupes de référence. Pour une variable donnée, les coefficients associés aux modalités mesurent l'effet de cette modalité sur la variable dépendante relative au groupe de référence. Par exemple, si le coefficient est négatif (positif), le nombre attendu d'accidents annuel de ce groupe est plus petit (plus grand) que celui du groupe de référence. Le facteur est estimé par l'exponentiel du coefficient, toute choses étant égales par ailleurs. Ce facteur est appelé risque relatif dans les tableaux de résultats. Nous avons également estimé l'intervalle de confiance (IC) à 95 %. Pour vérifier que le risque relatif de la modalité est significativement différent de 1 à un niveau de signification de 5%, l'intervalle de confiance correspondant ne doit pas inclure la valeur 1.

Le Modèle logistique-normal

À présent la variable expliquée Y_{it} est la présence ou non d'au moins un accident au cours de la *t ième* (t = 1996,1997,1998,1999) année du titulaire *i*. Le lien le plus couramment utilisé dans ce cas est le lien logit tel que

$$\log\left(\frac{\mu_{it}}{1-\mu_{it}}\right) = X_{it}\beta$$

où l'indice " i " représente l'observation correspondant au nouveau titulaire i, X_{it} est le vecteur de variables explicatives et β est le vecteur (de dimension appropriée) de paramètres. Il s'agit du modèle de régression logistique où $E(Y_{it} \mid X_{it}) = \mu_{it} = \text{Prob}\,(Y_{it}=1 \mid X_{it})$. Si, pour un même titulaire, la variable dépendante n'est pas corrélée dans le temps, le vecteur de paramètres β peut être estimé par la méthode du maximum de vraisemblance en utilisant l'algorithme de Newton-Raphson.

Notre étude est longitudinale en ce sens que la réponse (accident ou non) est observée de façon répétée pour les 4 années d'observation ; il faut donc tenir compte de la corrélation dans le temps. Plusieurs approches ont été proposées depuis le début des années '1980' dont le modèle marginal (GEE) et le modèle spécifique aux sujets. Il s'agit, dans les 2 cas, d'une extension du modèle linéaire généralisé ou plus spécifiquement de la régression logistique. Ces modèles sont décrits en détails par Diggle, Liang et Zeger (1994).

Nous choisissons l'approche spécifique aux sujets car elle est l'analogue du modèle panel d'estimation du nombre d'accidents décrit dans les paragraphes précédents. Le modèle spécifique aux sujets permet d'analyser des données de type panel en ajoutant des effets aléatoires à la fonction de prédiction linéaire. Il est raisonnable d'utiliser ce modèle lorsqu'on suppose que les coefficients de la régression peuvent varier d'une personne à une autre suivant une loi aléatoire. Ainsi, la corrélation des observations pour un même sujet vient de leur variable aléatoire non observable commune U_i.

$$\mu_{it} = \log\left(\frac{p_{it}}{1-p_{it}}\right) = X_{it}\beta + U_i$$

$$p_{it} = \text{Prob}\,(Y_{it}=1 \mid X_{it})$$

Le modèle logistique-normal est un cas particulier du modèle spécifique aux sujets. Il est utilisé pour la modélisation des réponses corrélées de type dichotomique. Nous supposons que les Y_{it} sont de distribution Bernoulli et que les variables U_i obéissent à une loi normale de moyenne 0 et de variance θ. La fonction de vraisemblance pour β et θ est :

$$L(\beta,\theta; y_{it}) = \prod_{i=1}^{N} \int (2\pi)^{-1/2} |\theta|^{-1/2} \exp[l_i(\beta,U_i)] \exp(-U_i^2/2\theta) dU_i,$$

où,

$$l_i(\beta, U_i) = \sum_{j=1}^{T} y_{ij} \log\left(\frac{\mu_{ij}}{1-\mu_{ij}}\right) + \sum_{j=1}^{T} \log\left(1-\mu_{ij}\right)$$

Il faut utiliser des techniques d'intégration numériques complexes pour évaluer le maximum de vraisemblance. Davidian et Gallant (1992) proposent l'approche de la quadrature numérique qui consiste à maximiser la fonction de vraisemblance sans faire d'approximation préalable. Pinheiro et Bates (1995) décrivent et comparent plusieurs techniques de calcul de l'intégrale de la

F3

vraisemblance. Selon eux, la quadrature gaussienne adaptée (QGA) est une des meilleures méthodes.

Une technique d'optimisation comme l'algorithme de quasi-Newton est utilisée afin de maximiser le logarithme de la vraisemblance. Les détails de la méthodologie et la comparaison avec d'autres approches sont discutés par Morin. (2000).

La plupart des variables explicatives définies précédemment sont de type catégorique à deux ou plusieurs modalités. Pour chaque variable, une modalité sera choisie comme groupe de référence et il n'y aura pas de coefficient β pour ce groupe. Pour une variable donnée, les coefficients associés aux modalités mesureront l'effet de cette modalité sur la variable dépendante relative au groupe de référence. Cet effet sera estimé par l'exponentiel du coefficient et il est appelé risque relatif. Nous pourrons ensuite estimer l'intervalle de confiance afin de vérifier si le risque relatif de la modalité est significativement différent de 1.

Annexe 4

Calcul des risques relatifs pour des données appariées

Calcul des Risques Relatifs pour des données appariées

Nous recherchons une association entre l'utilisation du téléphone mobile et le risque d'accidents. Les n individus utilisateurs de téléphone mobile et ayant subi un accident sont appariés avec eux mêmes sur une période de temps variant de 1 à 10 minutes le jour précédant l'accident (jour de contrôle). Ces paires se distribuent de la manière suivante:

	Témoins		
jour de l'accident	**jour de contrôle (jour précédant l'accident)**		
	au téléphone (exposés)	pas au téléphone (non exposés)	total
au téléphone (cas exposés)	n_{11}	n_{10}	$n_{11} + n_{10}$
pas au téléphone (cas non exposés)	n_{01}	n_{00}	$n_{01} + n_{00}$
total			n

L'appariement est une technique qui permet de neutraliser des facteurs de confusion. Chaque cas (individu ayant subi un accident) est apparié à lui même (témoin) pour le jour précédant l'accident. L'exposition au risque d'accident est d'utiliser un téléphone mobile en conduisant sur une période de temps fixe.

Les marges du tableau sont fixées et connues . Dans ce cas la distribution des données est un produit de deux binomiales de paramètres p_1 et p_0. p_1 est la probabilité d'utiliser le téléphone pendant la période de contrôle le jour de l'accident (probabilité d'être exposé chez les cas) et p_0 est la probabilité d'utiliser le téléphone pendant la période de contrôle le jour précédant l'accident (probabilité d'être exposé chez les témoins).

Le test de l'hypothèse $H_0 : \psi = 1$ « pas d'association entre du téléphone et le risque d'accidents » n'est pas bien déterminé par la distribution des données en ce sens qu'il existe des paramètres incidentaux qui entraînent que l'estimateur du maximum de vraisemblance de ψ n'est pas consistant. L'inférence sera plus simple si on utilise une autre distribution, n'utilisant qu'une partie des données, mais qui dépend exclusivement du paramètre ψ qui nous intéresse.

La meilleure manière de procéder à des inférences sur les rapports de cote (odds ratio) sur des données appariées ou très finement stratifiés est de déterminer la probabilité du nombre de 'cas exposés' dans chaque strate, sachant que les marges des strates sont fixées. En effet seules les paires discordantes contribuent à la vraisemblance conditionnelle qui renferme de l'information sur le paramètre d'intérêt.

Soit π la probabilité d'avoir une paire discordante de type 10 alors $\pi = \frac{\psi}{1+\psi}$ et

Prob $(n_{10} \mid n_{10} + n_{01})$ est la probabilité d'une loi Binomiale $(n_{10} + n_{01}, \pi)$.
Sous l'hypothèse nulle $\psi = 1$, les probabilités des deux manières d'avoir discordance sont égales à 1/2.

Test de l'hypothèse nulle :

Pour les petits échantillons (n_{10} et n_{01} plus petits que 10), l'hypothèse nulle doit être testée en calculant les probabilités exactes des queues de distribution de la binomiale avec $\pi = \frac{1}{2}$.

Sinon on utilise la version statistique du khi-deux avec la correction de continuité fondé sur la valeur standardisé de n_{10} :

$$\chi^2 = \frac{\left\{|n_{10} - E(n_{10})| - \frac{1}{2}\right\}^2}{Var(n_{10})} = \frac{\left\{|n_{10} - \frac{n_{10}+n_{01}}{2}| - \frac{1}{2}\right\}^2}{\frac{1}{4}(n_{10}+n_{01})}$$

connu sous le nom de test de Mac-Nemar pour tester l'égalité des proportions dans des échantillons appariés. Cette statistique s'écrit aussi sous la forme : $\chi^2 = \frac{(|n_{10} - n_{01}| - 1)^2}{n_{10} + n_{01}}$

Estimation du rapport de cote :

L'estimateur du maximum de vraisemblance de π étant simplement la proportion de paires discordantes pour lesquelles le 'cas ' est exposé , il s'ensuit que l'estimateur du maximum de vraisemblance conditionnée de ψ est le rapport des deux types de paires discordantes: $\hat{\psi} = \frac{n_{10}}{n_{01}}$

Intervalle de Confiance exact :

Les bornes exactes de l'intervalle de confiance au niveau de 100 (1-α)% pour le paramètre π peuvent être calculées à partir des abaques de Pearson et Heartley (1966). Nous pouvons aussi les calculer à partir des formules qui utilisent le 100 (α /2) percentile de la distribution de F avec ν_1 et ν_2 degrés de liberté exprimant la fonction cumulée de la distribution binomiale.

$$\pi_L = \frac{n_{10}}{n_{10} + (n_{01}+1)F_{\frac{\alpha}{2}}(2n_{01} + 2.2n_{10})}$$

$$\pi_U = \frac{(n_{10}+1)F_{\frac{\alpha}{2}}(2n_{10} + 2.2n_{01})}{n_{01} + (n_{10}+1)F_{\frac{\alpha}{2}}(2n_{10} + 2.2n_{01})}$$

Les formules pour nos paramètres d'intérêt sont :

$$\psi_L = \frac{\hat{\psi}}{F_{\frac{\alpha}{2}}(n_{01}+1)(2 + 2.2\hat{\psi})}$$

$$\psi_U = F_{\frac{\alpha}{2}}(n_{10}+1)(2\hat{\psi} + 2.2)$$

Les approximations gaussiennes des probabilités des queues de la distribution binomiale permettent aussi de calculer les limites inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance de ψ par résolution des équations quadratiques (voir Breslow et al 1980):

$$\frac{n_{10} - \psi_L n_{01} - (1/2)(1+\psi_L)}{\sqrt{(n_{10}+n_{01})\psi_L}} = Z_{\frac{\alpha}{2}}$$

$$\frac{n_{10} - \psi_U n_{01} + (1/2)(1+\psi_U)}{\sqrt{(n_{10}+n_{01})\psi_U}} = -Z_{\frac{\alpha}{2}}$$

L'intervalle de confiance peut être aussi calculé de la façon suivante (M. Jenicek & R. Cléroux, 1982, p. 471)

$$\psi_L = (\hat{\psi})^{1-\left(\frac{1.96}{|\chi|}\right)}, \quad \psi_U = (\hat{\psi})^{1+\left(\frac{1.96}{|\chi|}\right)}$$

Où χ^2 est la valeur de la statistique du khi-deux du test de Mac Némar

Cette statistique peut être calculée de manière exacte (ou asymptotique) par le logiciel SAS.

De plus, l'efficacité de l'appariement est mesurée par la corrélation entre les cas et les témoins exposés par rapport au facteur d'exposition.

Miettinen propose le coefficient de corrélation:

$$R = \frac{n_{11}n_{00} - n_{10}n_{01}}{\sqrt{(n_{00}+n_{01})(n_{10}+n_{11})(n_{01}+n_{11})(n_{00}+n_{10})}}$$

Plus *R* sera grand, plus l'appariement sera efficace (M. Jenicek & R. Cléroux, 1982, p.192).